

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Адаптивная физическая культура»

(наименование кафедры)

49.04.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии
здоровья (адаптивная физическая культура)»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Адаптивное физическое воспитание»

(направленность (профиль)/ специализация)

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: «Влияние вибрационного тренажера на укрепление
позвоночника и профилактику сколиоза у детей 12-13 лет»

Студент

В.С. Малышева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

В.В. Горелик

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Руководитель программы д.п.н., доцент В.Ф. Балашова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«_____» _____ 2017 г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент А.А. Подлубная

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«_____» _____ 2017 г.

Тольятти 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава I АНАЛИЗ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Возрастные особенности детского позвоночника. Его мобильность	10
1.1.1 Формы позвонков	10
1.1.2 Этапы формирования	12
1.1.3 Мобильность детского позвоночника	14
1.1.4 Осанка как фактор физического развития ребенка	16
1.2 Сколиоз: классификация, признаки и причины его возникновения	20
1.2.1 Определение, классификация и причины сколиоза	20
1.2.2 Признаки сколиоза	26
1.3 Возможности лечебной физической культуры в укреплении осанки	27
1.3.1 Факторы возникновения и развития осанки. Метод ЛФК	27
1.3.2 Методики и средства ЛФК при сколиозе	28
1.4 Тренажеры для укрепления опорно-двигательного аппарата. Их роль в оздоровлении	33
1.4.1 Тренажеры для укрепления опорно-двигательного аппарата	33
1.4.2 Тренажёр Power Plate	38
1.4.3 Функциональная технология восстановления осанки, как новый подход к коррекции фигуры	41
Выводы к главе I	43
Глава II МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	44
2.1 Методы исследования	44
2.2 Математическая обработка результатов исследований и её организация	47
2.2.1 Задачи и последовательность экспериментальных исследований	47
2.2.2 Методика экспериментальных исследований и выбор показателей итогов лечебного процесса при использовании тренажеров	48
2.2.3 Теоретические сведения о статистических методах исследования	51
2.2.4 Оценки параметров статистических характеристик	54
2.3 О методике тренировок на тренажёре Power Plate	58
2.4 Организация исследования	60
Выводы к главе II	61
Глава III ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СКОЛИОЗА	62
3.1 Комплексы упражнений для укрепления позвоночника и профилактики сколиоза у детей 12-13 лет	62
3.1.1 Комплекс лечебной физкультуры для контрольной группы	62
3.1.2 Комплекс упражнений на тренажере Power Plate	66

3.2	Обработка результатов экспериментального исследования	70
3.2.1	Обоснование выбора контрольной и экспериментальной групп	70
3.2.2	Преобразующий эксперимент: оценка эффективности традиционной и разработанной методик	79
3.3	Обоснование методики профилактики и укрепления позвоночника при сколиозе	84
	Выводы к главе III	88
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	89
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	92
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	100
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	101
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	110

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап научно-технического прогресса связан с непрерывным расширением и совершенствованием методов и способов профилактики и лечения сколиоза (искривление позвоночника) у детей 12-13 лет. Исследование влияния средств ЛФК и вибрационного воздействия на профилактику и лечение сколиоза, тщательное изучение методик, применяемых при этом, а также применение новых и совершенствование наиболее прогрессивных методов профилактики и лечения, развитие и совершенствование теоретических основ знаний, является важной задачей на современном этапе развития России.

Проблемы реабилитации детей школьного возраста, связанные со сколиозом и нарушением осанки, прежде всего, обусловлены образом их жизнедеятельности и социально-экономическим положением [7,67]. Большинство детей школьного возраста проводят много времени у экранов телевизора и компьютера, не занимаются спортом, ведут малоподвижный образ жизни, не рационально питаются и имеют дефицит витаминов [49]. Это обуславливает слабую мышечную массу тела, и как следствие – приводит к развитию сколиоза и нарушению осанки в целом. Чаще всего такая ситуация имеет место у детей дошкольного и школьного возрастов, перенесших тяжелые заболевания, физически ослабленных, и как следствие больных сколиозом. Сколиоз и нарушение осанки широко распространены среди детей школьного возраста и внушают определенные опасения из-за возможного осложнения жизненно-важных органов и систем организма [26].

Применяемые на практике для лечения и профилактики сколиоза комплексы средств ЛФК (некоторые элементы спорта, лечебная гимнастика и др.) детей школьного возраста, хотя и дают некоторый положительный эффект, но требуют много времени на их выполнение и недолговременный эффект от их применения [17]. Применение ортопедических мероприятий для укрепления позвоночника хотя и имеет важное значение, но их

применение ограничено, поскольку должно иметь комплексный характер, состоящий из различных методов и способов.

Современная физиотерапия опорно-двигательного аппарата с целью более эффективного лечения сколиоза использует методы стимуляции кровообращения в области патологически измененных мышц спины с помощью различных средств и методик их использования [23], но и они недостаточно эффективны при лечении сколиоза у детей школьного возраста, в частности у детей 12-13 лет.

На сегодняшний день имеются тренажёры вибрационного типа, которые способны добиться положительного результата и долговременного эффекта в лечении и профилактике сколиоза при наименьших затратах времени, но они практически не применяются из-за отсутствия методик профилактики и лечения сколиоза.

Данная проблема вскрыла противоречия между прогрессивным современным состоянием уровня техники и технологий их использования в связи с отсутствием теоретических разработок, не позволяющих наиболее эффективно их использовать при профилактике и лечении сколиоза.

Таким образом, работа по разработке научно-обоснованных методик с использованием вибрационных тренажёров для лечения и профилактики сколиоза **актуальна**.

Объект исследования – процесс коррекции осанки и профилактики укрепления позвоночника у детей.

Предмет исследования – методика упражнений для профилактики сколиоза и укрепления позвоночника у детей 12-13 лет со сколиозом I степени.

Цель исследования – изучение влияния вибрационного тренажёра на опорно-двигательный аппарат у детей 12-13 лет со сколиозом I степени.

Гипотеза исследования. Предполагается, что специально подобранные физические упражнения и использование вибрационного тренажёра будут

способствовать эффективной коррекции осанки и укреплению мышечного корсета у детей в возрасте 12-13 лет со сколиозом I степени.

В соответствие с научной гипотезой и целью исследования нами сформулированы следующие **задачи исследования**:

1. Выполнить анализ литературных источников по проблеме, связанной с нарушениями осанки у детей 12-13 лет с учетом возрастных особенностей детского позвоночника.
2. Рассмотреть возможности лечебной физической культуры в укреплении осанки, методы их лечения, а также методики и средства ЛФК при сколиозе.
3. Исследовать различные методы и устройства (тренажеры) для укрепления опорно-двигательного аппарата.
4. Изучить показатели двигательных способностей девочек в возрасте 12-13 лет со сколиозом I степени.
5. Разработать методику применения вибрационного воздействия для коррекции осанки и физических упражнений у данной категории детей.
6. Провести экспериментальные исследования, направленные на выявление равнозначности контрольной и экспериментальной групп и определения эффективности разработанной методики.

Методы исследования были определены в соответствии с целью и задачами работы: анализ научно-методической литературы; педагогическое наблюдение; тестирование двигательных способностей; педагогический эксперимент; метод математической обработки результатов.

Теоретической основой исследования стали научные труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам сколиоза; историко-педагогические труды, освещающие проблему нарушений осанки; справочные материалы; данные научных медицинских журналов.

Методологической основой диссертационного исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых в области современных проблем лечения и профилактики сколиоза, теоретические основы в области физиологии, физической подготовки, а также теория системного подхода к изучению человека как сложного объекта, методов математической статистики, структурно-функционального анализа в сочетании с аналитическим анализом и однофакторным планированием эксперимента.

Эмпирическая база исследования. ИП Алексютина г.о.Тольятти «Студия персональных тренировок и реабилитации Power Plate». Дети со сколиозом I степени в количестве 40 человек, тренер 1 человек.

Основные этапы исследования.

Исследование проходило в три этапа с сентября 2016 г. по май 2017 г. с детьми в возрасте 12-13 лет с левосторонним сколиозом I степени в грудном отделе на базе студии персональных тренировок и реабилитации Power Plate.

На первом этапе исследования (сентябрь 2016 г.) была изучена и проанализирована отечественная научная литература, выполнено осмысление методологических и теоретических положений исследования; определены объект, предмет, сформулированы цель и задачи, гипотеза; разработана программа и отобраны методы исследования, проведены педагогические наблюдения, определена методика проведения и обработки экспериментального исследования.

В эксперименте приняли участие 40 девочек 12-13 лет – по 20 в каждой группе (по 20 девочек в группах *А* и *Б*).

На втором этапе (октябрь – декабрь 2016 г.) проходил отбор детей 12-13 лет с нарушениями осанки в две группы: *А* и *Б* (констатирующий эксперимент, устанавливающий начальный уровень подготовленности испытуемых). Результатом этого этапа являлось определение контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) группы.

На третьем этапе (январь – март 2017 г.) (преобразующий эксперимент – сравнительный эксперимент) в КГ группе дети занимались по программе ЛФК (три занятия в неделю по 45 минут), в ЭГ группе дети выполняли программу ЛФК на тренажёре Power Plate (три раза в неделю по 30 минут).

По завершению этого этапа (апрель – май 2017 г.) был обработан экспериментальный материал с помощью методов математической статистики и изучена информативность показателей, зарегистрированных в тестах и проведенных в указанных группах, а также сформированы выводы и оформлена работа.

Научная новизна исследования заключается в том, что в процессе проведения научного исследования нами используются вибрационные тренажёры для коррекции осанки у детей и устранения сколиоза путем проведения физкультурно-оздоровительных занятий по предложенной методике.

Теоретическая значимость исследования заключается в обобщении и анализе литературы по теме исследования, для выработки подхода занятий с использованием вибрационного тренажёра для профилактики сколиоза и укрепления позвоночника детей 12-13 лет.

Научно-практическая значимость результатов исследования определяется разработанной методикой по использованию комплекса упражнений с помощью вибрационного тренажёра, который улучшает общую физическую подготовку, формирует осанку, укрепляет позвоночник, что способствует более быстрому обучению и оздоровлению занимающихся.

Достоверность полученных **результатов** подтверждается эмпирическими исследованиями с использованием статистических методов анализа, проведенными на детях 12-13 лет с использованием специально разработанных методик и современных тренажёров.

Количественные показатели, полученные в ходе теоретических исследований и технического эксперимента, обрабатывались с использованием графических и численных методов на ЭВМ.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялось написанием автором научных статей.

Положения, выносимые на защиту:

- разработанная методика оздоровления с использованием вибрационного тренажёра способствует укреплению позвоночника и профилактике сколиоза;
- применение вибрационного тренажёра способствует укреплению костно-мышечной системы и развитию двигательных способностей у лиц, имеющих сколиоз I степени;
- теоретически обоснованные и экспериментально апробированные результаты позволяют эффективно использовать современные вибрационные тренажёры.

Структура магистерской диссертации состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 108 страницах компьютерного текста. В работе содержатся 12 таблиц, 11 рисунков, 3 приложения. Список используемой литературы включает в себя 77 источников.

ГЛАВА I. АНАЛИЗ НАУЧНО – МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Возрастные особенности детского позвоночника. Его мобильность

1.1.1 Формы позвонков

Позвоночник взрослого человека формируется из детского позвоночника, но при переходе из незрелой стадии в зрелую в нем исчезают или сохраняются в виде остаточных признаков патологические изменения, которые в детском возрасте были ярко выраженными. Для детского позвоночника характерна большая вариабельность и изменчивость, обусловленная ростом. Известно [22], что детскому позвоночнику свойственна высокая мобильность, которая постепенно уменьшается к подростковому возрасту и у взрослых особенно. Сколиоз и кифоз в детском возрасте имеют свою динамику, связанную с ростом. У детей существуют 5 форм тел позвонков и межпозвонковых пространств [62]. Известно, что к периоду новорожденности позвонковые сегменты на всех уровнях состоят из первичной хрящевой закладки тела позвонка. В его центре расположено крупное ядро окостенения, которое вытесняет значительную часть хрящевой закладки тела. Формы хрящевой закладки тела, ядра окостенения и межтелового пространства с уже сформировавшимся пульпозным ядром диска различны у новорожденных. Такие формы тел позвонков сохраняются у детей и более старшего возраста. В постнатальном периоде развития из остатков хрящевой закладки тел позвонков дифференцируются хрящевые апофизарные кольца. В этом периоде у детей чаще всего встречаются клиновидные тела позвонков с обратной клиновидностью межтеловых пространств. После завершения апофизирования тел позвонков клиновидность их уменьшается. На вершине физиологического грудного кифоза они встречаются постоянно. В редких случаях на этом уровне определяются позвонки с обратной клиновидностью (спереди высота тела больше, чем сзади), тогда грудной кифоз уплощается и формируется плоская

спина. При этом высота тела снижается сзади, а клиновидная форма тел принимает участие в формировании лордоза [70]. В грудопоясничном отделе чаще встречаются позвонки в форме опрокинутой вазы. Их межтеловые пространства могут иметь или колбообразную, или бутылкообразную формы. На уровне суженной части диска эпифизарная хрящевая пластинка отличается большей активностью, чем на уровне высокой части диска. Сохранившаяся высокая часть диска в 3-4 раза меньше переднезаднего размера смежных с ним тел позвонков и потому располагается эксцентрично. После завершения апофизирования тел позвонков вазообразность уменьшается, а при слабой её выраженности тело позвонка приобретает уплощенную форму. Также встречаются позвонки ящикообразной формы, у которых высота больше диаметра или приближается к нему: индекс платиспондилии равен или больше единицы. Межтеловые пространства обычно равномерные, невысокие, прямоугольной формы. Вдавления от пульпозного ядра в замыкательных пластинках диска обычно отсутствуют, что свидетельствует о его низком тургоре. После завершения апофизирования тел позвонков межтеловые пространства еще больше суживаются, а высота тел увеличивается [41]. Значительно реже встречаются бочкообразные позвонки с выпуклыми замыкательными пластинками и вогнутыми межпозвонковыми пространствами. Такие диски называются бабочковидными.

Активность эпифизарной хрящевой пластинки на вершине выпуклости значительно больше, чем по краям. Это объясняется тем, что активно растущая пластинка сдавливает диск в центре и разделяет его на две несколько более высокие части. После завершения апофизирования тел позвонков бочкообразные позвонки приобретают уплощенную форму и их патологическая суть скрывается. Также встречаются плоские и плоскоклиновидные позвонки, появляющиеся на фоне различно выраженного остеопороза. Замыкательные пластинки тел таких позвонков обычно тонкие, четкие, как бы обведены карандашом, прямые или вогнутые,

а межтеловые пространства всегда высокие, двояковыпуклой или прямоугольной формы. После завершения апофизирования тел позвонков их замыкательные пластинки выравниваются, высота тел несколько увеличивается, а высота межпозвонковых пространств и остеопороз уменьшаются. У одного и того же ребенка одновременно могут встретиться все описанные выше формы позвонковых сегментов. При патологическом развитии позвоночника у детей встречаются такие же формы позвонковых сегментов, что затрудняет дифференциальную диагностику, особенно при слабой выраженности патологических признаков. Таким образом, формы тел позвонков и пульпозного ядра диска более всего определяются формой замыкательных пластинок, которая, в свою очередь, зависит от активности эпифизарной хрящевой пластинки на отдельных ее участках. Эксцентричное положение пульпозного ядра в диске возникает вследствие его фибрирования на значительном протяжении. Высокая оставшаяся часть пульпозного ядра занимает $1/3-2/3$ диаметра смежных с ним тел позвонков. Смещения в позвоночнике не обнаруживаются [2]. Представление, о якобы выдавливании пульпозного ядра активно растущими телами позвонков не находит подтверждения, так как оставшаяся его высокая часть располагается на уровне активно растущих тел позвонков.

Как видно, варианты описанных позвонковых сегментов у детей более всего определяются различной активностью эпифизарной хрящевой пластинки на отдельных участках тел позвонков и фибрированием пульпозного ядра диска, изменяющих форму межпозвонкового пространства. В процессе роста ребенка вследствие физиологического процесса апофизирования тел позвонков 5 инфантильных форм позвонковых сегментов превращаются в три формы зрелых позвонков: ящикообразные, клиновидные, уплощенные. Слабо выраженные вазообразные позвонки у взрослых встречаются редко.

1.1.2 Этапы формирования

В процессе формирования детский позвоночник проходит несколько стадий. Целесообразно условно выделить три стадии его зрелости: незрелый, активно растущий и созревающий позвоночник. Для них характерны признаки с различными условиями диагностики повреждений и заболеваний [53].

Незрелый позвоночник характерен для детей от периода новорожденного до появления первых ядер оксификации апофизов тел позвонков. Наиболее раннее появление апофизов тел позвонков наблюдаются у детей в возрасте 7 лет. В большинстве же случаев они появляются в возрасте 12-13 лет, причем у мальчиков позже, чем у девочек. Появлению ядра окостенения апофизов тел позвонков предшествуют первые признаки полового созревания, которые свидетельствуют о начале быстрого роста позвоночника [2].

Активно эндохондральный рост позвоночника начинается раньше появления первых ядер апофизов позвонков. С их появлением диагностика остеохондропатии и других дизоптогенетических изменений в позвонковых сегментах становится достоверной. На этой стадии растущего позвоночника происходит интенсивное прогрессирование сколиоза, а также отчетливо выявляется сужение диска: равномерное или неравномерное. Здесь же выявляется нарушение целостности замыкательных компактных пластинок с образованием грыж Шморля и расслоение замыкательных пластинок с формирующимися передними остеофитами. Последние на переднем контуре тел позвонков принимают вид катушки, которые характерны для юношеского остеохондроза.

На третьей стадии зрелости детского позвоночника распространяется процесс апофизирования на выше и ниже расположенных позвонках, а также в отдельных позвонках по апофизарному кольцу. Этот процесс длится от 12-13 до 15-18 лет у детей с нормальным развитием. А у детей с ранним появлением ядер окостенения (7-10 лет) и ранним половым созреванием он

завершается к 10-15 годам. До завершения этого процесса диагностика описанных выше патологических признаков невозможна. После полного слияния апофизарного кольца с телом и окончательной структурной перестройкой компактной замыкательной пластики тел позвонков завершается возрастная эволюция детского позвоночника и переходит в зрелую стадию взрослого позвоночника.

Описанная динамика изменения происходит и в здоровом, и в патологически развивающемся позвоночнике и совершается она за счет физиологического процесса роста с описанной возрастной эволюцией. При некоторых не прогрессирующих формах сколиоза за счет апофизирования тел позвонков и уменьшения их клиновидной деформации происходит некоторое самопроизвольное уменьшение сколиоза – до 10 градусов.

1.1.3 Мобильность детского позвоночника

Мобильности позвоночника в детском возрасте, в сравнении с подростковым и взрослым, свойственна наибольшая степень физиологической нестабильности, а также незавершенная и потому непостоянная осанка. При отсутствии деформации позвоночника эти возрастные свойства детского позвоночника часто трактуют как патологическую осанку без всяких к тому оснований. Большинство детей не получают рационального физического воспитания, поэтому даже у совершенно здоровых детей превалирует избыточная мобильность, что приводит к нестабильности позвоночного столба.

Но эти свойства растущего позвоночника нельзя рассматривать как патологические; они сохраняются до завершения роста позвоночника и до окончательного формирования его физиологических изгибов. После этого мобильность позвоночного столба несколько уменьшается, а стабильность самопроизвольно увеличивается [53]. Выраженная мобильность здорового детского позвоночника клинически проявляется увеличением глубины физиологического кифоза, поясничного и шейного лордоза с уменьшением

длины их дуг в вертикальном положении в сравнении с их глубиной и длиной в горизонтальном положении обследуемого. При этом спина сохраняет компенсированный характер.

Важность физического воспитания детей с компенсированным здоровым позвоночником отчетливо видна при сравнении физических данных детей, ведущих малоактивный двигательный образ жизни, с детьми систематически занимающимися дзюдо, вольной борьбой, карате, штангой. Эти виды спорта дают наибольшую нагрузку на мышцы спины и позвоночник. У детей, систематически занимающихся борьбой и штангой, развиваются массивные мышечные группы на плечах, предплечьях, бедрах, спине. К 14-15 годам у них определяются хорошо сформированные физиологические изгибы и довольно стабильный позвоночник, в то время как у их сверстников, не занимающихся спортом, стабильность и физиологические изгибы позвоночника слабо выражены [2].

Как уже было указано, формирование клиновидности тел позвонков на вершине физиологического грудного кифоза и поясничного лордоза происходит с помощью смыкания стенок полостей в области сосудистых ворот. В результате морфологических исследований установлено, что передняя продольная связка физиологического грудного кифоза у детей отличается наибольшей плотностью и по своему виду напоминает сухожилие. До завершения роста ребенка связка следует за удлиняющимся позвоночником и не обеспечивает ему должной стабильности [2].

Таким образом, выраженную мобильность позвоночника у детей нельзя расценивать как патологическую: она сохраняется у детей, уменьшается у подростков больше, чем у взрослых, особенно у пожилых. Патологическая мобильность позвоночника и суставов наблюдается у детей с синдромами Элерса-Дандоса, Морфана, у перенесших полиомиелит, страдающих патологической общей гипотонией, гипотоническим и многими этическими синдромами.

1.1.4 Осанка как фактор физического развития ребенка

Свойственная детям возрастная мобильность и нестабильность позвоночника, которая обуславливает разницу в физиологических изгибах позвоночника к положениям лежа и стоя, часто, без всяких к тому оснований, трактуют как патологическую осанку. По осанке можно судить о физическом развитии ребенка.

Осанка – это поза вертикально стоящего человека, она может быть вялой и активной.

Вялый тип осанки – это поза непринужденно стоящего человека: мышцы напрягаются настолько, насколько это необходимо для удержания тела в вертикальном положении. Внимание ребенка при этом типе осанки может быть занято работой, учебой. Большинство детей в течение дня сохраняют вялый тип осанки, который обеспечивает им высокую выносливость к разнообразным и продолжительным нагрузкам.

Активный тип осанки непосредственно обеспечивается ребенком, прежде всего при участии его волевого усилия и с предельным напряжением мышц. Такая осанка легко утрачивается, как только внимание переключается на другие объекты деятельности (чтение книги, просмотр картин, кино, телевизора, занятие играми и другая работа). Поэтому у здоровых лиц (детей, подростков и взрослых) активный тип осанки сохраняется до тех пор, пока к ней привлечено внимание и обеспечивается предельное напряжение мышц. В отличие от вялой осанки активный ее тип не может быть оценен как выносливый, так как предельное напряжение мышц при ней приводит к их быстрому утомлению и расслаблению с переходом в привычный вялый тип осанки.

Формирование и профилактика осанки связаны с воспитанием силовых качеств, статической и динамической выносливости, при котором вырабатываются навыки удержания позы, а также способность поддерживать равновесие тела [44]. Ранее Бунак В.В. [13] отмечал, что «физическое развитие есть некоторая условная манера физической дееспособности организма,

определяющая запас его физических сил, суммарный рабочий эффект, обнаруживающийся как в одновременном испытании, так и в длительный срок». В тоже время Башкиров П.Н. [8] под физическим развитием понимал единство морфологических и функциональных особенностей ребенка. Особенно это свойственно детям с вялым типом осанки.

Описанная в литературе [61, 70] сколиотическая осанка формируется у лиц с начальной фиксированной сколиотической патологией, чаще это ротация позвоночника. В положении лежа клинически она обнаруживается только по паравертебральной мышечной асимметрии, легкой асимметрии надплечий, лопаток, линий талии, а в положении стоя появляется отчетливое отклонение корпуса в сторону, выраженная асимметрия надплечий, линий и треугольников талии, лопаток, поясничный сколиоз.

В своей книге «Тренеру о юном спортсмене» [69] авторы отмечали, что «Физическое развитие – закономерный процесс изменения морфологических и функциональных особенностей организма. Он тесно связан с возрастом и полом человека, состоянием его здоровья, наследственными факторами, условиями жизни и специфическими внешними занятиями определенным видом спорта».

Процессы физического развития и здоровья взаимосвязаны. Они подчиняются биологическим законам и отражают общие закономерности, и в тоже время существенно зависят от социальных, экономических, санитарно-гигиенических и других условий жизни.

Комплексным показателем состояния здоровья детей является осанка. Её нарушения могут привести к стойким деформациям опорно-двигательного аппарата и другим нарушениям с тяжелыми последствиями [35, 65, 70]. О нарушении осанки, снижающей общее физическое развитие и работоспособность детей, отмечал в своей работе и В. Фарфель [66].

Таким образом, осанка и физическое развитие детей взаимосвязаны. С одной стороны, осанка является следствием развития, а с другой, она влияет на его дальнейшее течение. Процент функциональных нарушений осанки в

детском возрасте остается высоким от 40% до 80% [25, 41, 56]. Учитывая, что осанка и физическое развитие формируются одновременно у детей с низким физическим развитием, то можно считать это обычным явлением [64].

Наряду с влиянием физического развития на осанку существуют и другие показатели физического состояния детей, оказывающие влияние на нарушение осанки. Например, отрицательное влияние нарушений осанки на состояние здоровья ребенка и работоспособность его отдельных органов и систем человека, в первую очередь на дыхательную, сердечно-сосудистую и пищеварительную системы, отмечается в работах [45, 58, 71]. Краковяк Г.М. [40] указывает на взаимосвязь наличия у детей близорукости и нарушения осанки. Автор также отмечает, что плохая осанка нарушает питание и функции нервной системы и оказывает негативное влияние на двигательный аппарат, от состояния которого зависит развитие многих болезней: искривление позвоночника, близорукость. В работе Рубцовой А.Д. [61] приведены данные о неблагоприятном влиянии функциональных нарушений осанки на деятельность нервной системы и психический тонус детей и подростков. О задержке развития нервной деятельности детей отмечается в работе Губерт К.Д. [22].

Установлено [40, 43], что между развитием детей и формированием их мозга существует зависимость. Расстройство систем организма: дыхательной, пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной и выделения, вызванные плохой осанкой, ухудшают жировой, белковый, углеводистый, минеральный и водный обмен организма, тем самым нарушают рост мышечной и костной систем. Известно также, что ослабление мышечной системы может привести к возникновению плоскостопия [40, 68].

В отличие от здоровых детей, у детей со сколиозом обнаружены колебания тонуса мускулатуры верхних и нижних конечностей, имеющих связь с дыханием [33], выявлено нарушение симметрии электрической возбудимости билатеральных мышц туловища у детей с искривлением

позвоночника. Степень асимметрии закономерно увеличивается с тяжестью заболевания. Данные [40] свидетельствуют о том, что объем вдыхаемого воздуха при поверхностном дыхании снижается на 20-25% и значения объемной скорости вдоха и выдоха у детей с нарушениями осанки очень низкие [15]. Эти показатели могут зависеть как от особенностей бронхиальной проходимости, так и от силы и тонуса дыхательной мускулатуры. Это говорит о том, что при поверхностном дыхании происходит снижение функциональных резервов дыхательного аппарата, при котором уменьшается сила легких, затрудняющая работу сердца. А это в свою очередь может привести к застоям крови в полости черепа, в брюшной полости и в полости таза [40].

Определена взаимосвязь между внешними признаками нарушения осанки и физическим развитием и подготовленностью детей 5-6 и 7-8 лет: неустойчивость функциональных реакций у детей с нарушенной осанкой выражена более заметно, наблюдались нарушения проводимости, отклонения фактических величин от нормальных и пониженная функция внешнего дыхания [25]. В тоже время частота нарушений осанки среди спортсменов не снижается [53]. У физически развитых детей нарушения осанки связаны с изменениями в центральной нервной системе, обусловленные неблагоприятным влиянием окружающей среды [72].

Донской Д.Д. показывает взаимосвязь осанки в статике и динамике, отмечая при этом, что нарушения осанки в динамике предшествуют ее нарушения в статике и более устойчивы, чем в динамике [27]. Он также отмечает, что при плохой осанке сужается грудная клетка, выпячивается живот, при этом затрудняется дыхание, нарушается кровообращение и пищеварение.

Следствием дефектов осанки являются нарушения строения позвоночника приводящие к остеохондрозу и спондилезу в зрелые годы [24]. Известно, что осанка определяется силой и характером взаимодействия

мышц-антагонистов, которое приводит к нарушению развития искривления позвоночника [43]. При нарушении осанки ослабление мышц спины, удерживающих в правильном положении таз и туловище, влечет за собой отклонение установки таза при стоянии, уменьшение или чрезмерное усиление кривизны позвоночника. Этой же точки зрения придерживается Гандельсман А.Б. [10, 48, 61].

Биолог Клюев М.Е. отмечает, что по какому-либо одному показателю нельзя судить об осанке в целом [37]. В механизмах нарушений осанки существенное значение имеет состояние не столько мышечного аппарата, сколько системы управления этим аппаратом. Имеются работы, в которых отмечается, что осанка не зависит от силы мышц. Так Клюев М.Е. указывает [36] на отсутствие связи у детей между показателями максимальной силы, статической выносливости мышечных групп и осанкой.

О тесной связи между статической выносливостью мышц спины с правильной осанкой написано в работе [28], при этом особое внимание обращалось на развитие статической выносливости крупных мышц спины, которые должны обеспечивать не абсолютную их силу, а равномерное развитие мышечной тяги [72]. На осанку влияет положение позвоночника, которое в основном определяется натяжением мышц и связок.

Осанку, как и разнообразные двигательные навыки, можно рассматривать как определенный динамический стереотип, приобретаемый в течение индивидуального развития и воспитания [40, 61, 72]. В этих работах справедливо отмечается связь между осанкой и общим физическим развитием, между воспитанием осанки и умственным развитием, эстетическим и нравственным воспитанием ребенка.

1.2 Сколиоз: классификация, признаки и причины его возникновения

1.2.1 Определение, классификация и причины сколиоза

Сколиоз – это заболевание, характеризующееся дугообразным искривлением позвоночника во фронтальной плоскости и скручиванием позвонков вокруг вертикальной оси (торсия) [70].

Торсия сопровождается деформацией позвонков отдельных частей и смещением их относительно друг друга в течение роста позвоночника. Она является главным отличительным признаком сколиоза. Наряду с деформацией при сколиозе позвоночника наблюдается деформация таза и грудной клетки. Их наличие в теле больного приводят к нарушению деятельности сердечнососудистой, дыхательной систем, желудочно-кишечного тракта и многих других жизненно важных систем организма.

Для классификации сколиозов, основывающейся на различных ведущих факторах, в работе Рейзман А. М., Багрова Ф. И. [60] предложена этиологическая классификация, в которой выделяются врождённые и приобретённые сколиозы.

Врождённый сколиоз может обнаруживаться в раннем детском возрасте (до 10 лет), но иногда становится заметным и после. Локализуется он в шейно-грудном, пояснично-грудном и пояснично-крестцовом изгибе. Характеризуется сколиоз определёнными изменениями в костной системе. При этом изменяется клиновидная форма позвонков, проявляется их недоразвитие, не зарастают их тела, добавляются полупозвонки или поясничные ребра и пр. Врожденный сколиоз бывает левосторонним и правосторонним. При левостороннем сколиозе отмечается ригидность деформации и отсталость ребёнка в росте. Врождённые сколиозы часто комбинируются с нарушением других органов и систем, нарушается развитие пояснично-крестцового отдела позвоночника.

К приобретённым сколиозам относятся: рахитический, идиопатический, привычный, ишиальгический и др. Рассмотрим эти виды сколиоза.

Рахитический сколиоз выявляется у школьников. Прогрессирование сколиоза у детей, перенёсших рахит. Это объясняется тем, что к первичным костным изменениям присоединяется и мышечная слабость.

Идиопатический сколиоз составляет наибольшую группу среди других искривлений позвоночника, причина его происхождения выяснена недостаточно.

Привычный сколиоз встречается не только в дошкольном и школьном возрасте. Причинами его образования являются несоразмерные учебные парты, ношение портфеля в одной руке, неправильное положение во время сна, ношение ребёнка на одной руке, длительное сидение с одной стороны парты, не переходя на другую. Всё это способствует появлению ассиметричных поз, связанных с искривлением позвоночника, которые без соответствующего лечения могут из начальной формы перейти в деформационную и зафиксироваться.

Ишиальгический (рефлекторноболевой) сколиоз возникает в поясничном отделе позвоночника. При таком виде сколиоза происходит искривление грудного отдела, резкое отклонения корпуса и значительная асимметрия всех частей тела. Проявляется он в тазобедренном суставе на больной ноге. В лёгких случаях ишиальгического сколиоза достаточно применения лечебной гимнастики, массажа и тепловых процедур. В тяжёлых случаях обычно применяется оперативное лечение.

Наряду с рассмотренными различают редкие виды сколиоза:

- спастический – при болезни Литтля;
- травматический, возникающий вследствие неправильно сросшегося перелома позвоночника;
- рубцовый – на почве спаек и сращений после перенесенного плеврита или ожогов;
- сирингомиелитический – образующийся в результате расстройств спинного мозга.

Поповым С. Н. предложена патогенетическая классификация сколиозов [55], в которой выделен ведущий фактор развития деформации позвоночника.

Однако большинство специалистов выделяют 3 группы сколиозов: дискогенные, статические (гравитационные) и нейромышечные (паралитические).

Дискогенные сколиозы развиваются на почве диспластического синдрома. Они характеризуются дисплазией позвонков и межпозвонковых дисков, которые расположены в пульпозном ядре эксцентрично.

Статический – это сколиоз, при котором первой причиной развития является наличие статического фактора при асимметричной нагрузке на позвоночник. Он может быть обусловлен как врожденной, так и приобретенной асимметрией тела, при которых общий центр тяжести смещен в сторону от вертикальной оси.

При нейромышечном сколиозе происходит асимметричное поражение мышц, участвующих в формировании осанки, или их функциональная недостаточность.

Наиболее признана клинико-рентгенологическая классификация сколиоза по степеням [70]. В основу этой классификации положены различные по форме дуги сколиоза, по углу их отклонения от вертикальной оси, по степени торсионных изменений и по стойкости деформаций.

I-я степень сколиоза имеет простую (одну) дугу искривления позвоночного столба в виде буквы С, характеризующейся небольшой асимметрией частей туловища (лопаток, надплечий, треугольников талии), при этом линия остистых отростков слегка искривлена. На стороне искривления – одно надплечье выше другого. На рентгенограмме (Рисунок 1.1) – угол Кобба до 10° (угол искривления).



Рисунок 1.1 – Сколиоз I степени

II-я степень сколиоза имеет более сложную форму, приобретающую форму буквы S. Она отличается от I степени сколиоза появлением компенсаторной дуги искривления. При этом асимметрия частей туловища становится более выраженной, появляется небольшое отклонение корпуса в сторону. При этом торсия более выражена и появляется небольшая клиновидная деформация позвонков. На рентгенограмме (Рисунок 1.2)– угол Кобба от 10° до 25° .



Рисунок 1.2 – Сколиоз II степени

III-я степень сколиоза имеет позвоночный столб, состоящий из двух и более дуг. Туловище становится более асимметричным, грудная клетка деформирована. На выпуклой стороне дуги искривления позвоночника образуется задний рёберно-позвоночный горб и увеличивается кифоз грудного отдела позвоночника. Торсия и клиновидная деформация позвонков и дисков ярко выражены. На рентгенограмме (Рисунок 1.3) – угол Кобба от 25° до 40° .



Рисунок 1.3 – Сколиоз III степени

При IV степени сколиоза деформация позвоночника и грудной клетки увеличивается и становится более грубой и фиксированной. Визуально у больных она характеризуется ярко выраженными передним и задним рёберными горбами, деформациями таза и грудной клетки. Резко нарушаются функции органов грудной клетки, нервной системы и всего организма в целом. На рентгенограмме – угол Кобба более 40° .

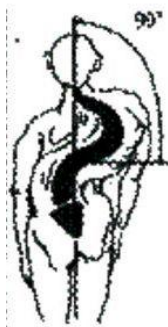


Рисунок 1.4 – Сколиоз IV степени

Таким образом, по форме искривления сколиоз может быть (Рисунок 1.5):

- С-образный, представляет собой одну дугу искривления;
- S-образный, характеризуется двумя дугами искривления;
- Z-образный, самый сложный из всех, он имеет три дуги искривления.

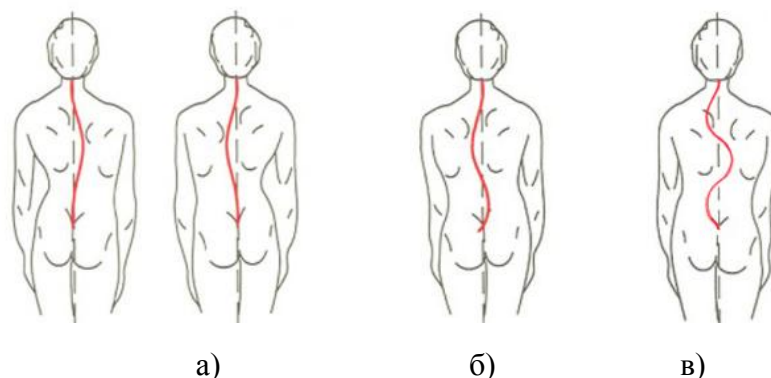


Рисунок 1.5 – Формы искривления: а) С-образный: правосторонний и левосторонний; б) S-образный; в) Z-образный

По признаку направления искривления сколиозы делятся на левосторонние и правосторонние (Рисунок 1.6).

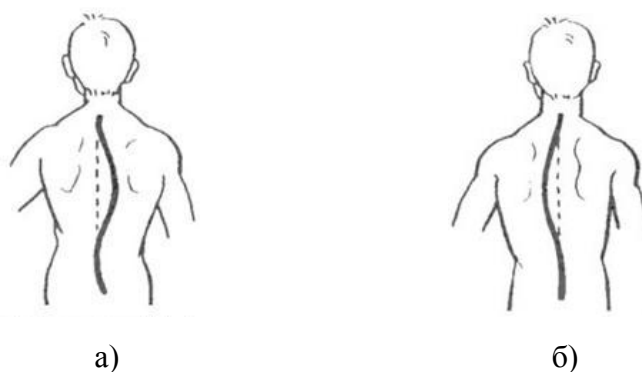


Рисунок 1.6 – сколиозы: а) правосторонний; б) левосторонний.

1.2.2 Признаки сколиоза

При определении сколиоза применяют два метода: рентгенологическое и визуальное исследование.

К визуальным признакам относят следующие отклонения: перекос плеч, искривление позвоночника и перекос таза.

При рентгенологическом исследовании сколиоза определяются его степень, признак стабилизации и прогрессирования. Их определяют на основе рентгена позвоночника в горизонтальном положении пациента лежа на спине и в вертикальном. При ярко выраженной деформации

(кифотической) выполняют рентгенограмму в боковой проекции в положении лежа.

1.3 Возможности лечебной физической культуры в укреплении осанки

1.3.1 Факторы возникновения и развития осанки. Метод ЛФК

Возникновение и развитие нарушения осанки – сложный процесс, протекающий в период роста скелета. Авторы работы [51] отмечают, что он развивается при наличии следующих факторов:

1. Первичного (приобретенного);
2. Предрасполагающего, который обуславливает первый фактор;
3. Статико-динамического фактора, реализующего действие первых двух факторов.

Врач-ортопед может влиять практически только на третий фактор. Поэтому план лечения строится, исходя из следующих принципов:

- регулирование роста позвонков, образующих дугу искривления;
- уменьшение функционального компонента, т. е. нестабильности позвоночника;
- устранение декомпенсации, искривления;
- медикаментозное, физиотерапевтическое воздействие на весь организм, направленное на нормализацию обмена веществ.

Основным методом консервативного лечения больного является лечебная физическая культура (ЛФК). При ЛФК применяется метод, основу которого составляют физические упражнения и естественные факторы природы. Физические упражнения укрепляют мышцы туловища, улучшают осанку, дыхание и укрепляют организм в целом [39]. В основу его метода положен метод строго дозированных упражнений и постановки правильного дыхания, основанный на использовании биологической функции организма – движении.

Применяя ЛФК при лечении детей практически невозможно травмировать позвоночник, поэтому еще с древних времен он широко распространен в мировой практике для лечения нарушения осанки. Ряд ученых [39, 55, 58] рекомендуют использовать этот метод лечения для исправления осанки и укрепления организма пациентов в целом. ЛФК рекомендуется на всех этапах развития сколиоза [55].

Несмотря на обилие различных методик ЛФК, направленных на лечение и исправление осанки следует отметить, что для исправления или замедления тенденции искривления оси позвоночника их не существует.

Тем не менее, специалисты стараются усовершенствовать и адаптировать методики ЛФК для исправления нарушений осанки [29].

1.3.2 Методики и средства ЛФК при сколиозе

Как уже отмечалось, основной терапевтический метод ЛФК – это лечебная гимнастика, включающая физические упражнения, применяемые в соответствии с задачами лечения, с учетом этиологии, патогенеза, клинических особенностей, функционального состояния организма, общей физической работоспособности.

Средства ЛФК – это методы воздействия на организм. К ним относят [30] следующие:

- гимнастические физические упражнения и упражнения в воде, ходьба;
- занятия на тренажерах;
- дыхательная гимнастика;
- обучение ходьбе после травмы;
- разработка движений в суставе после снятия гипсовой повязки.

В настоящее время консервативное эффективное лечение сколиозов представляет собой специализированную антисколиозную гимнастику и корсетотерапию. Лечение сколиоза складывается из трех взаимосвязанных звеньев: мобилизация искривленного отдела позвоночника, коррекция деформации и стабилизация позвоночника в положении достигнутой коррекции.

Физические упражнения оказывают стабилизирующее влияние на позвоночник, укрепляя мышцы туловища, позволяют добиться корригирующего воздействия на деформацию, улучшить осанку, функцию внешнего дыхания, дают общеукрепляющий эффект.

При консервативном лечении сколиоза комплекс средств ЛФК включает:

- лечебную гимнастику;
- упражнения в воде;
- массаж;
- коррекцию положением;
- элементы спорта;
- физиолечение.

ЛФК проводится при уменьшенной статической нагрузке на позвоночник. Формы занятий, применяемые при ЛФК: групповые, индивидуальные (с инструктором) и индивидуальные по заданиям инструктора [39].

Направление методики ЛФК зависит от степени сколиоза: при сколиозе I, III, IV степеней методика направлена на повышение устойчивости позвоночника, а при сколиозе II степени – она направлена и на коррекцию деформации.

Упражнения лечебной гимнастики служат укреплению основных мышечных групп, поддерживающих позвоночник: мышц, выпрямляющих позвоночник, косых мышц живота, квадратных мышц поясницы, подвздошно-поясничных мышц и др.

Из числа упражнений, способствующих выработке правильной осанки, используются упражнения на равновесие, балансирование, с усилением зрительного контроля и др. При лечении сколиоза с помощью ЛФК важно выполнять упражнения в комплексе, будь то занятия в группе или

индивидуально. Поэтому любой комплекс упражнений делится на три основных этапа: вводный, основной и заключительный.

Упражнения желательно делать в просторном, проветренном помещении с большим стеновым зеркалом и подстилкой для упражнений, выполняемых лежа.

Сам комплекс состоит из нескольких частей: разминки, упражнений лежа на спине, лежа на животе, и стоя. Отдых между упражнениями производится в исходном положении, т.е. если упражнение выполняется лежа на спине, отдыхаем мы также в этом положении, встать или садиться не надо. Многие упражнения можно выполнять дома, самостоятельно, но при сколиозах с большой деформацией позвоночника необходимо заниматься со специалистом [30].

По мнению Андреева Ю. А. одним из средств ЛФК, направленных на профилактику и лечение сколиоза, являются подвижные игры с применением элементов спорта [54].

Большое влияние на коррекцию осанки оказывает утренняя зарядка. Существуют специальные упражнения, например, для укрепления мышц брюшного пресса, груди. По мнению автора [11] эти упражнения исправляют недостатки фигуры, позволяют лучше чувствовать свое тело и владеть им. Их можно выполнять в любое время:

- во время утренней зарядки;
- при оздоровительной тренировке;
- на природе во время прогулки за городом.

Результат будет зависеть от продолжительности, интенсивности и регулярности занятий [12].

Правильная осанка помимо профилактики сколиоза, делает нас также более привлекательными, уверенными в себе и способствует нормальной работе всех органов и систем организма.

Применяя для больных комплексы физических упражнений можно выполнить коррекцию плечевого, тазового пояса и туловища, а также коррекцию искривления позвоночника во фронтальной плоскости: например, упражнения, вытягивающие позвоночник у гимнастической стенки, следует выполнять с большой осторожностью.

Наряду с физическими упражнениями возможно дополнение при лечении сколиоза элементов спорта, например, плавания, волейбола [39] и др. Но при сколиозе I степени (см.рис.1.1) используют только симметричные плавательные упражнения, такие как брасс, кроль и некоторые другие. При сколиозе II-III степени (см.рис.1.2,1.3) асимметричные исходные положения. Плавание в корригированном положении после освоения техники брасса на груди должно занимать до 40-50% времени занятия. Такие элементы названных видов спорта способствуют снятию нагрузки с вогнутой стороны дуги позвоночника.

Основной задачей при сколиозе IV степени (см.рис.1.4) является не коррекция, а улучшение общего состояния больного и направлена на улучшение функции сердечнососудистой и бронхолегочной систем, обменных и трофических процессов, и кровообращения.

Поэтому на занятиях применяют симметричные исходные положения, дыхательные упражнения, упражнения для крупных и средних мышечных групп и суставов, индивидуальные скоростные заплывы на короткие отрезки.

Для детей со сколиозом II-III степени (см.рис.1.2,1.3) исходные положения коррекции подбирают строго индивидуально и в зависимости от типа сколиоза. Например, при грудном типе сколиоза для снижения компрессии с вогнутой стороны дуги применяют асимметричные исходные положения для плечевого пояса: рука с вогнутой стороны искривления выносится при плавании вперед (при исходном положении стоя – вверх); при поясничном типе и грудопоясничном типе сколиоза для коррекции дуги можно использовать асимметричные исходные положения для тазового

пояса: при плавании нога с выпуклой стороны поясничной дуги отводится с фиксацией таза на доске.

При комбинированном типе сколиоза с двумя первичными дугами (грудной и поясничной) особое внимание уделяют коррекции грудной дуги. При подборе плавательных упражнений учитывают и деформацию позвоночника в сагиттальной плоскости, что позволит в некоторой степени исправить недостатки фигуры и позволит лучше владеть своим телом.

С целью коррекции осанки корсеты использовали давно. Идея укрепления несущей способности позвоночника при сколиозе за счет создания внешних опорных конструкций возникла еще в средние века, но является актуальной и сейчас. Работы по созданию новых типов корсетов из новых материалов велись и ведутся очень активно. Но коррекция нарушения осанки, получаемая при использовании корсетов, является временной и исчезает буквально за 14 дней после окончания лечения [70], и болезнь прогрессирует снова. Длительное применение корсетов усугубляет и без того существенный дефицит функции паравертебральных мышц [3].

Известно, что любое заболевание, включая и сколиоз, более эффективно лечить на раннем его этапе проявления. Это в равной степени относится и к деформации позвоночника и связанного с ней нарушением осанки. В практике лечения сколиоза применяется пассивное вытяжение. Суть его заключается в следующем: при поднятом на 10-15 сантиметров головной части кровати больного укладывают в расслабленном состоянии на спину и живот поочередно на 40-50 минут. Наряду с этими упражнениями при лечении сколиоза применяются упражнения для изменения таза и плеч в пространстве и туловища в целом.

Улучшению осанки способствуют и тренировки равновесия и балансирования.

Для укрепления позвоночника применяется методика фитнеса – пилатес. Этот комплекс упражнений, способствует реабилитации слабых

мышц и корректировке осанки. Комбинация упражнений пилатеса главным образом направлена на развитие чувства равновесия, поскольку именно оно является основой уверенных движений человека. Широко известно, что сколиоз вызывает существенные мышечно-скелетные нарушения, что ведет к потере координационных навыков. Пилатес сконцентрирован на укреплении мышц позвоночника (кора), а значит, в процессе занятий будет восстановлено и равновесие [4].

В связи с тем, что при искривлении позвоночника некоторые движения, такие как прыжки, поднятие тяжестей противопоказаны, а, следовательно, самостоятельно подбирать под себя комплексы упражнений не следует. Не следует также выполнять упражнения, направленные на растяжение позвоночника, т.к. это может привести к различным негативным последствиям и осложнениям в спине.

Из рассмотренного выше анализа следует, что в основном профилактика и укрепление позвоночника осуществляется с применением различного вида традиционных физических упражнений, требующих больших затрат времени и отличается незначительной цикличностью при выполнении упражнений.

Лечебную физкультуру назначает лечащий врач, методику занятий определяет специалист по ЛФК.

Независимо от выбранной методики лечения сколиоза необходимо помнить: во всем соблюдать разумную меру и консультироваться со специалистом.

1.4 Тренажёры для укрепления опорно-двигательного аппарата.

Их роль в оздоровлении

1.4.1 Тренажёры для укрепления опорно-двигательного аппарата

Существуют различные тренажёры для лечения, реабилитации и профилактики различных заболеваний опорно-двигательного аппарата, в том числе и распространённого заболевания среди детей – сколиоза.

По данным литературных источников для лечения сколиоза применяется многофункциональный тренажёр Бубновского [11]. Существуют разные методики его применения.

В основу многофункциональной методики, имеющей важное значение для лечения, реабилитации и профилактики положены силовые упражнения в сочетании с водными процедурами, элементами аэробики, массажем и мануальной терапией на специальном оборудовании [11].

В этой методике также представлена система безопасных упражнений [12], которая позволяет снять осевую нагрузку с позвоночника и суставов и восстановить микроциркуляцию в глубоких мышцах позвоночника.

Это позволяет устранить боль и восстановить трудоспособность. Ниже представлены несколько видов тренажёров Бубновского.

Тренажёр МТБ-1 (Рисунок 1.7) состоит из металлической одинарной стойки. В комплекте также входят блоки, металлический трос и грузы. Вес тренажёра – 135 кг. В отличие от тренажёра МТБ-1 тренажёр МТБ-2 (Рисунок 1.8) состоит из двойной блочной рамы, стойками, блоками и тросами. Вес – 310 кг.



Рисунок 1.7 – Тренажёр МТБ-1



Рисунок 1.8 – Тренажёр МТБ-2

На наш взгляд представляет интерес тренажёр Power Plate (Рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Тренажёр Power Plate

Вибротренажёр Power Plate работает по принципу равноускоренного тренинга, в основе которого заложена стимуляция естественной реакции тела на циклоидные колебания. Нагрузка на тренажёре приводит к рефлекторному сокращению мышечных волокон от 30 до 40 раз в секунду, что способствует улучшению кровообращения, повышению эластичности связок и укреплению костной ткани. В результате достигается увеличение силовых характеристик тела.

История развития новой технологии выполнения физических упражнений в условиях воздействия на организм фактора ускорения и рефлекторно вызванных сокращений скелетных мышц – это не только история исследований новых границ физического и духовного развития человека в физкультуре и спорте, но и в здоровье, мобилизации резервов человеческого организма для скорейшего выздоровления. Первые упоминания применения вибрационных воздействий на организм человека с целью улучшения и восстановления здоровья человека относятся к эпохе Древней Греции.

XIX век стал периодом создания технических средств вибрационного воздействия на тело больного человека с целью его лечения. Механические вибрационные устройства оказывали воздействие либо на весь организм, либо на его отдельные области. Массажные механические машины стали появляться в санаториях в конце XIX – начале XX века. В Европе и США были созданы Институты, в которых вибрационная технология стала широко предлагаться пациентам как средство лечения многих недугов. В 1960-х годах немецкий ученый В. Бирманн [57] впервые научно доказал лечебный и тренирующий потенциал циклоидных вибраций и ритмической нейромышечной стимуляции. Теоретические разработки В. Бирманна нашли практическое применение в раннем периоде развития советской космической программы. Вызванная с помощью специальных вибрационных устройств нейромышечная стимуляция стала использоваться профессором В.Т.Назаровым для нормализации минеральной плотности костной ткани у космонавтов, побывавших в невесомости. Благодаря новому подходу к реабилитации космонавтов был установлен известный рекорд пребывания в невесомости человека – 420 суток. Космонавты, которые, как известно, теряли в невесомости костную и мышечную массы, очень быстро восстанавливали функциональное состояние нейромышечной системы и опорно-двигательного аппарата с помощью биомеханической стимуляции.

Термин «биомеханическая стимуляция» был предложен профессором В.Т.Назаровым. Он внедрил вибрационную технологию в практику советского спорта. Гимнасты и хоккеисты эффективно использовали вибротренажёры Назарова для достижения быстрых и феноменальных физических результатов в гибкости, силе и мощности мышечной активности [50]. Артисты балета также быстро и эффективно развивали гибкость и силу прыжков, а при травмах мышц и сухожилий артисты довольно легко за короткий период времени восстанавливали свое физическое здоровье с помощью аппаратов биомеханической стимуляции.

Благодаря технологии биомеханической стимуляции было доказано, что рефлекторные сокращения скелетных мышц (безусловные рефлексы растяжения) являются ключевой немедикаментозной технологией лечения остеопороза и повышения плотности костной ткани в среднем на 34%. Лишь в 1990-х годах тренирующие и реабилитационные возможности вибрации по типу биомеханической стимуляции В.Т. Назарова стали известны специалистам на Западе [57]. Для достижения качественно новых результатов в силовой подготовке спортсменов, безопасной для здоровья физической нагрузки в европейских университетах были проведены научные исследования, которые сместили парадигму спортивного тренинга: от применения тяжестей к использованию технологии рефлекторной активации нейромышечной системы.

С помощью вибрационной технологии профессиональные спортсмены и спортивные врачи открыли новый потенциал для физического совершенствования организма человека, а физиология движений вышла на новый уровень представлений о реализации резервных возможностей. Ученые с помощью вибрационной технологии смогли не только эффективно воспрепятствовать разрушению костной и мышечной ткани у космонавтов, но и повысить плотность костей и основные физические качества мышц – силу, выносливость, скорость сокращения. Технической особенностью

вибрационных устройств 1980-1990-х годов было то, что они генерировали вибрации в одной плоскости, в то время как способность ощущения своего тела организована на восприятие как минимум трехмерного стимула. Ещё один недостаток – это наличие вибрации, а не ускорения, поскольку ускорение является адекватным раздражителем для гравитационных механорецепторов (мышечных веретен).

Разработанная в 1960-1970-х годах советскими учеными технология биомеханической стимуляции нейромышечного аппарата спортсменов-гимнастов, хоккеистов и космонавтов, несмотря на ее «физиологическое» несовершенство легла в основу создания инновационной технологии тренинга ускорением с применением тренажера Power Plate.

1.4.2 Тренажёр Power Plate

Тренажёр Power Plate (см.рис.1.9) был изобретен голландским спортивным тренером Гусом ван дер Меером, который создал специальную лабораторию, где была привнесена запатентованная технология циклоидной генерации. В 2000 году был собран первый спортивный тренажёр. Тренажёр получил широкое распространение в спортивных и фитнес направлениях в Голландии. Гус ван дер Меер постепенно совершенствовал каждую из отдельных функций и отдельные детали тренажёров для создания платформы, которая принесет самую большую пользу. По мере продолжения исследований были показаны потенциальные возможности вибрационного тренинга для повышения мышечной силы, гибкости, мощности, минеральной плотности костной ткани, улучшения кровообращения и процесса выздоровления.

Тренажёр состоит из платформы и консоли. Консоль в свою очередь имеет ручки и два пульта управления: верхний и нижний. Платформа состоит из двух моторов и четырех подушек.

Технология Power Plate пользуется все большей популярностью и включается в широкий спектр программ для улучшения мышечной силы и выносливости, увеличения гибкости и координации, а также успешно

применяется для уменьшения жировой массы тела. По мере роста интереса и осведомленности о преимуществах и потенциале Power Plate для использования в самых различных областях, все больше и больше медицинских и фитнес клубов предлагают своим клиентам занятия на тренажёре Power Plate.

Тренировки на данном тренажёре улучшают качество жизни людей, обеспечивают быстрое снижение избыточной массы тела, улучшают общее физическое состояние, поддерживают физиологические процессы по восстановлению функций, способствуют быстрой реабилитации при травмах или заболеваниях. За последнее десятилетие технология равноускоренного тренинга и исследования о её влиянии на организм человека продвинулись далеко вперед. В специальной литературе накоплен большой объем знаний из контролируемых научных исследований, проведенных во всех аспектах жизни и деятельности человека, начиная с улучшения общего физического состояния и вплоть до лечения определенных болезненных состояний, и число опубликованных статей продолжает расти [57].

Тренажёры Power Plate (см.рис.1.9) работают по принципу равноускоренного тренинга, в основе которого заложена стимуляция естественной реакции тела на циклоидные колебания. Нагрузка на тренажёре Power Plate приводит к рефлекторному сокращению мышечных волокон от 30 до 40 раз в секунду, что способствует улучшению кровообращения, повышению эластичности связок и укреплению костной ткани. Более того, для создания оптимальных условий тренировки, нагрузки Power Plate и, соответственно, мышечные сокращения должны происходить в привычном трехмерном пространстве, полностью подчиняясь физиологии адаптации тела человека. В результате достигается непревзойденное увеличение силовых характеристик тела. Это новая тренировочная среда для человека, в которой вместо поднятия веса для развития мышц используется фактор ускорения.

На тренажёре можно выполнять: упражнения на развитие силы, выносливости, гибкости, координации и равновесия, коррекционные упражнения, а также расслабляющий массаж. Power Plate дает и функционально-силовую, и аэробную нагрузку, причем эффект достигается быстрее, чем при работе с отягощениями или при степ-аэробике. При частоте колебаний 30 Гц мышца испытывает давление тела в 30 раз больше, а сам импульс задействует глубокие слои мышц. Выполнять упражнения на платформе и сложнее, и эффективнее, чем без нее.

Трехмерное смещение платформы тренажёра за 1 секунду в условиях ее равноускоренного движения создает идеальные условия для активации рецепторов опорно-двигательного аппарата. Основной мишенью такой активации являются проприорецепторы мышц, которые называются мышечными веретенами. Эти рецепторы измеряют изменение длины мышцы и скорость изменения длины мышцы [57].

В основе принципов, по которым работают тренажёры Power Plate лежит второй закон Ньютона: сила равна произведению массы тела на ускорение, т.е. $F = ma$. Это означает, что можно увеличить функциональную силу (устойчивость, силу и мощность), используя при выполнении упражнений увеличение массы или изменить вторую важную величину – ускорение. В большинстве видов тренировок и упражнений используется вес "снаряда" – это можно наблюдать при традиционных тренировках с сопротивлением на силовых тренажерах, гантели и т.д. В технологии Power Plate изменяется вторая составляющая данного уравнения, т.е. значение ускорения свободного падения (g), при этом используется только собственный вес пользователя.

Благодаря развитию высоких технологий, инженерам удалось объединить в одном корпусе многолетние разработки ученых и создать инновационный генератор молодости и здоровья. Это оптимальный и революционный метод тренировки позволяет "загрузить" тело человека,

минимизируя при этом вероятность травм и стрессовых факторов. Сила тяжести – это сила, которая добавляет нагрузку на тело человека каждую секунду нашей жизни при каждом совершаемом нами движении. При выполнении упражнений равноускоренного тренинга на тренажёре Power Plate, тело человека "весит" больше при каждом увеличении ускорения.

Тренажёры Power Plate доступны по всему миру и находят широкий диапазон применения. В первую очередь – улучшение состояния здоровья. А также это и похудение, и коррекция осанки, и повышение метаболизма, и восстановление состояния здоровья, и эффект омоложения, и восстановление мышечного тонуса, и улучшение гибкости, улучшение координации, и укрепление костей при остеопорозе, и лимфодренаж, и реабилитация при травмах связок и суставов. Отдельно стоит сказать о борьбе с целлюлитом: укрепление мышц и локальное сжигание жира косвенно, но способствуют исчезновению апельсиновой корки, а кожа начинает выглядеть заметно более гладкой и тонизированной. И также повышение функциональной работоспособности и спортивных показателей. Многие профессиональные спортивные команды используют тренировки с технологией равноускоренного тренинга в качестве стандартной процедуры тренировок, а список домашних пользователей, тренеров, наставников, учёных, докторов и врачей, занимающихся на тренажёрах Power Plate, растёт с каждым днём.

Результаты вибротренировки изучаются на протяжении многих лет. До сих пор не обнаружено никаких отрицательных эффектов, если Power Plate используется в соответствии с инструкциями и советами и под соответствующим наблюдением. Нужно придерживаться определённых правил, таких как ответственное и безопасное использование тренажёра и консультация с врачом до применения Power Plate, если есть какие-нибудь противопоказания [57].

1.4.3 Функциональная технология восстановления осанки, как новый подход к коррекции фигуры

В Самарском государственном медицинском университете разработана быстрая и эффективная технология восстановления нормальной осанки человека за счет рефлекторной активации глубоких и поверхностных мышц спины и «мышечного ядра» с применением программ тренинга на тренажёре Power Plate.

Учёные Самарского государственного медицинского университета проводили исследование влияния технологии равноускоренного тренинга на проблемы, возникшие при сколиозе, так как искривленный позвоночник препятствует правильному функционированию нервной системы и внутренних органов. Эксперты предположили, что восстановление осанки возможно благодаря активации, развитию и изменению мышечного тонуса у максимального количества мышечных волокон в соответствующих группах мышц туловища и позвоночного столба. В испытании приняли участие 14 студенток медицинского университета в возрасте 19 лет. Тренировочная сессия включала в себя 10 занятий. Испытуемые тренировались на Power Plate два раза в неделю. Каждое упражнение длилось 30 секунд, а общее время одной тренировки составляло 15 минут. Полученные результаты были следующими: занятия на виброплатформах Power Plate привели к заметному уменьшению деформации позвоночника у всех участников: сколиотическая осанка и сколиоз I степени перешли в категорию субнорма и норма; сколиоз II степени преобразовался в сколиоз I степени; деформация позвоночника III степени перешла в деформацию позвоночника II степени. Данные результаты позволили им сделать вывод, что тренинг ускорением, проводимый на рефлекторном уровне, позволяет управлять механизмами сенсорного контроля мышц. Тренажёр Power Plate способен не только скорректировать, но и полностью восстановить физиологическую осанку [57].

Однако внедрение аппаратных методов лечения сколиоза для детей 12-13 лет, сдерживается, на наш взгляд, отсутствием или недостаточной

разработкой методик и программ, обеспечивающих наиболее эффективное их применение.

Выводы к главе I

1. В результате анализа литературных источников выявлено, что в детском возрасте позвоночник наиболее подвергнут изменениям. Стабильным позвоночник становится к 14-15 годам. Изучены возрастные особенности детского позвоночника и его мобильность. Рассмотрены формы позвонков, этапы формирования позвоночника, а также факторы физического развития ребенка.
2. Изучен сколиоз, а именно его определение, классификации, признаки и причины возникновения.
3. Рассмотрены возможности лечебной физической культуры в укреплении осанки, в частности факторы возникновения и развития осанки, методы их лечения, а также методики и средства ЛФК при сколиозе.
4. Рассмотрены различные тренажёры по исследуемой проблеме для укрепления опорно-двигательного аппарата, их роль в оздоровлении. Выполнен подробный анализ тренажёра Power Plate с целью изучения возможностей его применения при лечении и профилактики сколиоза.

Глава II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

Методы научного исследования – это способы достижения цели исследовательской работы, совокупность основных способов получения новых знаний и методов решения задач в рамках любой науки. Метод включает в себя способы исследования феноменов, систематизацию, корректировку новых и полученных ранее знаний.

При подготовке и проведении исследования нами использовались следующие методы:

- 1) анализ научно-методической литературы;
- 2) педагогическое наблюдение;
- 3) определение двигательных способностей у детей 12-13 лет до и после эксперимента;
- 4) педагогический эксперимент;
- 5) математическая обработка результатов исследований и её организация.

1. Анализ научно-методической литературы

Данный метод применен нами для изучения степени решения проблем, связанных со сколиозом и выработки основных подходов к решению исследуемой нами научной проблемы. По разрабатываемой теме выполнен анализ литературных источников авторов, включая: учебно-методические пособия, периодические издания, руководства по эксплуатации и прочее.

Основная цель анализа литературы оценить степень изученности проблемы, связанной с осанкой и сколиозом, её разработанности в мировой практике и практической реализации. Анализ способствовал определению актуальности темы исследования, формированию гипотезы, постановке задач, выбору адекватных методов исследования. При разработке темы исследования было использовано 77 литературных источника.

2. Педагогическое наблюдение

Педагогическое наблюдение, как способ исследования, использовано нами для получения данных о начальном физическом состоянии детей 12-13 лет для формирования контрольной и экспериментальной групп.

Это наблюдение за физическим состоянием детей позволяло правильно подбирать и дозировать нагрузку на занятиях, оценивать эффективность применения разработанного комплекса физических упражнений.

3. Определение двигательных способностей у детей 12-13 лет до и после эксперимента

Для определения уровня двигательных способностей в процессе занятий у детей 12-13 лет мы использовали 5 тестов: 2 на гибкость и 3 на силовую выносливость мышц.

1. Плечевой сустав. Тест на подвижность плечевого сустава (в см).

Испытуемый, взявшись за концы гимнастической палки, выполняет выкрут прямых рук назад. Подвижность в плечевом суставе оценивают по расстоянию между кистями рук при выкруте: чем меньше расстояние, тем выше подвижность в этом суставе. Кроме того, наименьшее расстояние между кистями рук сравнивается с шириной плечевого пояса испытуемого (длина хвата/ширина плеч).

2. Наклон вперед. Тест направлен на измерение гибкости позвоночника (в см).

Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами выполняется из следующего исходного положения: стоя на гимнастической скамье, ноги выпрямлены в коленях, ступни ног расположены параллельно на ширине 10 - 15 см.

При выполнении испытания (теста) на полу участник по команде выполняет два предварительных наклона. При третьем наклоне замирает в нижней точке. Результат фиксируется в течение 2 с.

Гибкость позвоночника оценивается с помощью линейки, которая определяется по расстоянию в сантиметрах от нулевой отметки до третьего пальца руки. Если при этом пальцы не достают до нулевой отметки, то измеренное расстояние обозначается со знаком «минус» (-), а если опускаются ниже нулевой отметки, то со знаком плюс (+). Для достоверности полученных результатов при их математической обработке нулевая отметка смещена на -30 см и принята за ноль. Такое смещение нулевой отметки не приводит к изменению достоверности результатов, но позволяет выполнить обработку статистических данных с использованием программы в Excel (см. главу 3).

3. Приседание. Тест на силовую выносливость мышц нижней части тела.

Стать ровно спиной к стене. Ноги должны стоять на расстоянии 30 см от стенки и на ширине плеч. Согнуть колени и опуститься вниз по стене до угла 90° . Обязательно плотно прижимать спину к стене на уровне пояса, не выгибаться. Обращать внимание на свои колени: нужно, чтобы колени стояли ровно и не выходили за уровень пальцев ног. Задержаться в таком положении до тех пор, пока испытуемый не сможет его правильно сохранять. Время удержания определяется по секундомеру.

4. Удержание туловища на весу в положении лежа на животе. Тест на силовую выносливость мышц спины.

Ребенок в положении лежа на скамейке расположен таким образом, что верхняя часть туловища (до гребней подвздошных костей) находится на весу; руки на поясе, ноги фиксированы. Время удержания туловища определяется по секундомеру.

5. Удержание ног под углом 45° в положении лежа на спине. Тест на силовую выносливость мышц пресса.

Ребенок в положении лежа на спине, руки вдоль туловища. Затем он свободно поднимает прямые ноги под углом 45° и, касаясь носками руки исследователя, удерживает их в таком положении. Время удержания определяется по секундомеру.

4. Педагогический эксперимент

Педагогический эксперимент подразумевает создание нового опыта, в котором интенсивную роль должно играть проверяемое нововведение, при котором совершенствуется учебно-тренировочный процесс с целью повышения уровня его качества.

Данный метод необходим для проверки эффективности использования различных методов, средств, форм, видов, приемов и нового содержания обучения и тренировочного процесса.

Педагогический эксперимент проводился в течение учебного года и основывался на применении комплекса занятий лечебными физическими упражнениями.

2.2 Математическая обработка результатов исследований и её организация

2.2.1 Задачи и последовательность экспериментальных исследований

Цель проведения экспериментальных исследований – установление влияния разработанной методики оздоровления детей 12-13 лет при лечении сколиоза с использованием тренажёра.

Научная гипотеза и цель исследования predetermined постановку следующих задач в исследовании:

- Выявить испытуемых с одинаковым уровнем физического состояния на начало проведения экспериментальных исследований в области новой оздоровительной технологии.
- Выявить влияние разработанной системы воздействия на эффективность лечения и оздоровления больных сколиозом по разработанной методике организации проведения занятий.

Известно [32, 42], что в спортивной педагогике и методике обучения встречаются в основном четыре вида эксперимента: констатирующий,

обучающий, контролирующий и сравнительный. Последние три разновидности эксперимента объединяют под общим названием *преобразующий* эксперимент. В нашем исследовании использовались как *констатирующий*, так и *преобразующий* эксперименты.

Задачей констатирующего эксперимента является научно обоснованно осуществить отбор испытуемых в контрольную и экспериментальную группы – определить качественный и количественный объемы двух выборок.

Задачей преобразующего эксперимента в нашем исследовании является на основании объективной оценки контроля знаний, умений и навыков, выявить и научно обосновать эффективность предлагаемой системы педагогических воздействий.

На основании выполненного анализа ряда работ [31, 32, 42] нам представляется проведение экспериментальных исследований выполнять в следующей последовательности:

1. Выполнить качественный и количественный отбор испытуемых для контрольной и экспериментальной групп по результатам констатирующего эксперимента.
2. Подготовить тесты для контроля умений и навыков испытуемых для двух этапов эксперимента.
3. Провести преобразующий эксперимент в сравнении двух методик и по результатам обработки статистических данных с использованием методов математической статистики выявить эффективность предлагаемой системы лечения и профилактики.

2.2.2 Методика экспериментальных исследований и выбор показателей итогов лечебного процесса при использовании тренажёров

Для обоснования доказательности результатов исследования применялись *статистические методы исследования*. Они направлены на выявление эффективности предлагаемой методики путем сравнения

результатов испытуемых независимых выборок с применением объективных критериев оценок.

Для оценки достоверности результатов экспериментального исследования мы использовали методы математической статистики. Для подтверждения значимости отбора испытуемых мы использовали коэффициент вариации V (определяя показатель точности H как критерий точности отбора) и критерий значимости Фишера (F -критерий). Для оценки эффективности предлагаемой методики использовался критерий Стьюдента (t -критерий) по результатам, полученным в контрольной и экспериментальной группах. При этом выдвигалась статистическая гипотеза о равенстве средних генеральной совокупности $\bar{x}_{0_1} = \bar{x}_{0_2}$.

Экспериментальные исследования включают три взаимосвязанных составляющих. Поскольку в процессе эксперимента исследования проводятся на независимых выборках, то необходимо отобрать детей в контрольную и экспериментальную группы таким образом, чтобы их стартовые (потенциальные) возможности были одинаковы. Поэтому очень важным, с точки зрения достоверной оценки результатов исследования, явился отбор испытуемых в контрольную и экспериментальную группы.

Для того чтобы группы (контрольная и экспериментальная) имели равные стартовые возможности необходим такой отбор детей, при котором учитывалось бы соотношение роста, веса (массы тела) и возраст ребенка по таблицам роста, веса и возраста [16]. Необходимо, чтобы все отобранные дети находились в пределах 25% ... 75% центильного коридора, т.е. детей с нулевыми или незначительными отклонениями от нормального развития.

Кроме этого необходимо обосновать равные стартовые возможности отбираемых в контрольную и экспериментальную группы детей статистическими методами с использованием гипотез $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ и альтернативной – $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ – средние квадраты отклонений значений

признака двух выборок от их средних арифметических равны (или не равны), определив критерии показателя точности Н и F-критерия Фишера [32, 42]. Последние сравниваются с допустимыми значениями. Положительные результаты и покажут о подтверждении выдвинутых гипотез. Что и позволит обоснованно выбрать из двух групп контрольную и экспериментальную.

Последний этап экспериментального исследования направлен на оценку эффективности предлагаемого нами метода (метолики) решения лечения сколиоза у детей. Оценка эффективности разработанной методики будет осуществляться статистическими методами и использованием t-критерия Стьюдента, который и позволит судить об эффективности предлагаемой нами методики профилактики сколиоза и укрепления позвоночника на тренажерах Power Plate.

Ниже приводятся теоретические сведения о статистических методах исследования, которые мы будем применять для обработки результатов наших экспериментальных исследований.

2.2.3 Теоретические сведения о статистических методах исследования

Выборочный метод. Выборка

Основным методом, которым пользуются при анализе технико-технологических, социальных, педагогических и прочих процессов, является выборочный метод.

Основным понятием в теории выборочного метода является генеральная совокупность элементов (деталей, объектов), которым присущ интересующий признак. Часть объектов исследования, определенным образом выбранная из более обширной совокупности, называется выборкой. Например, если исследования проводятся в масштабе школы, то класс является выборкой, ученики школы – генеральной совокупностью. Или, если все детали, изготавливаемые на каком либо технологическом оборудовании (например, на токарном автомате), являются генеральной совокупностью, то

партия деталей, взятая для исследования из этой совокупности, является выборкой. Выборки могут быть зависимыми и независимыми. Зависимые выборки используются на одном объекте до и после применения исследователем воздействия на объект, например, при исследовании влияния новой методики обучения на одной группе обучаемых. Независимые выборки используют различные объекты, на одном из которых применяется исследователем воздействие (например, экспериментальная группа), а на другом – нет (контрольная группа).

Все объекты (элементы), составляющие генеральную совокупность, должны иметь хотя бы один общий признак, позволяющий классифицировать объекты.

Очень важно правильно определить объем выборки, т.к. от этого зависит объем исследования, сроки, в которые оно будет проведено, финансовые затраты и пр., а также точность и надёжность результатов исследования.

Число членов n , образующих выборку, составляет её объём.

Большой выборочной совокупностью считается выборка объёмом $n > 20$, а малой – $n < 20$. В педагогических и других подобных исследованиях объем выборки может составлять 10 – 20 человек. В технических исследованиях выборка обычно составляет 50 – 200 изделий. По результатам обследования выборки судят о свойствах всей генеральной совокупности. Объём выборки зависит также от вида определяемых статистических показателей (характеристик) выборки. Он может быть рассчитан по специальным формулам.

Статистические характеристики генеральной совокупности

Точность и надёжность исследования определяет степень отличия генеральной совокупности от выборки, которая характеризуется статистическими характеристиками.

К основным статистическим характеристикам генеральной совокупности относятся:

- Среднее – арифметическое значение изучаемого признака \bar{x}_0 ;
- Среднее квадратическое отклонение σ ;
- Коэффициент вариации V_0 .

Они относятся к истинным значениям, которые обычно неизвестны. Поэтому в процессе исследования, проводимого на основе выборки, используются выборочные характеристики процесса, которые можно определить по её данным.

Статистические характеристики выборки

Статистические характеристики выборки можно разделить на характеристики положения и рассеивания. К характеристикам *положения* относятся: *среднее арифметическое* значение \bar{x} , *медиана* M_e и *мода* M_o . К характеристикам *рассеивания* (варьирования) относятся: *дисперсия* D , *стандартное отклонение* S , *коэффициент вариации* V .

Характеристики положения выборки – определяют положение центра группирования случайной величины – центра эмпирического распределения. Они могут быть определены для элементов выборки, представленных в не группированном и группированном виде. Не группированное представление данных – это безинтервальный вариационный ряд результатов измерений признака (эмпирические данные). Такое представление данных применяется обычно в тех случаях, когда исследуемый признак варьирует дискретно и слабо, а также при использовании вычислительной техники. Не группированные характеристики используются для обработки результатов измерений при применении вычислительных машин. Группированное представление данных – это интервальные вариационные ряды результатов измерения признака. Группированное представление данных используют при анализе, построении графиков теоретических распределений. Возможно два

варианта группирования результатов измерений. Первый вариант предусматривает группирование эмпирических данных выборки по группам, имеющим одинаковые числовые значения. По второму варианту группирование эмпирических данных выполняется по интервалам, каждый из которых содержит некоторый диапазон результатов измерений. Ниже представлены формулы для определения характеристик положения.

Среднеарифметические величины \bar{x} для каждой группы в отдельности вычисляются для не группированных данных, определяется по формуле:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (2.1)$$

где n – число измерений – объем выборки;

x_i – результат отдельного измерения.

Характеристики рассеивания

Элементы выборки могут быть не одинаково расположены относительно своего среднего значения. Степень рассеивания элементов выборки относительно её истинного среднего значения характеризует выборочная дисперсия D , стандартное отклонение S , и коэффициент вариации V :

1) Дисперсия D – среднее квадратичное отклонение элементов выборки x_1, x_2, \dots, x_n от их среднего значения.

2) Стандартное отклонение S – это корень квадратный из дисперсии

$$S = \sqrt{D}. \quad (2.2)$$

Если результаты эксперимента не группированы, то S определяется по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (2.3)$$

где x_i – результат отдельного измерения.

3) Коэффициент вариации V служит для сравнения степени изменчивости признаков. Коэффициент вариации также важен при планировании эксперимента, установлении объема выборочных совокупностей, а также при оценке результатов опытов:

$$V = \frac{S}{\bar{x}} 100 \% . \quad (2.4)$$

Зная величину коэффициента вариации можно определить показатель точности исследования по формуле:

$$H = \frac{V}{\sqrt{n}} \cdot 100 \% . \quad (2.5)$$

Он считается достаточным, если не превышает 3–5%.

2.2.4 Оценки параметров статистических характеристик

Выборочные числовые характеристики являются надежными количественными оценками генеральных характеристик лишь при большом объеме выборки. При ограниченных объемах испытаний необходимо указать степень точности и надежности оценок генеральных характеристик. Представление о точности и надежности оценок дают доверительные интервалы, характеризующие величину рассеивания параметров выборки от значений генеральной совокупности.

Для того чтобы иметь представление о точности и надежности точечных оценок пользуются интервальными оценками. Отклонения точечных оценок параметров статистических характеристик выборки от истинных значений этих параметров называют статистическими ошибками. Величины статистических ошибок оценивают по среднему квадратическому отклонению выборочных характеристик.

При формировании интервальных оценок определяют границы интервалов, в которых с большей вероятностью находятся истинные значения параметров.

В качестве интервальной оценки стандартного отклонения выборочного среднего \bar{x} используется величина m , которую также называют стандартной ошибкой среднего арифметического:

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad (2.6)$$

где n – число элементов выборки;

S – стандартное (среднее квадратическое) отклонение среднего арифметического выборки.

Величина m показывает, какая ошибка в среднем допускается, если использовать вместо генерального среднего \bar{x}_0 его выборочную оценку \bar{x} . Значение m можно назвать истинным значением оцениваемого параметра, как образующим истинный интервал:

$$(\bar{x}_0 + m, \bar{x}_0 - m). \quad (2.7)$$

Для различных выборок их статистические параметры различны, и они могут приближаться к истинным значениям параметров, присущим генеральной совокупности, с определенной точностью m , т.е.

$$\bar{x}_0 = \bar{x} \pm m; \sigma = S \pm m; V_0 = V \pm m. \quad (2.8)$$

Принято значение m представить в виде:

$$m = t \frac{S}{\sqrt{n-1}}, \quad (2.9)$$

где t – множитель, определяемый с помощью так называемого распределение Стьюдента, значения которого приводятся в специальных таблицах [42, Приложение, Таблица 2], то первый интервал (2.8) можно представить в виде:

$$(\bar{x}_0 - t \cdot m, \bar{x}_0 + t \cdot m), \quad (2.10)$$

который называется доверительным.

Возможность такого выбора основывается на том, что случайная величина $t = \frac{\bar{x} - \bar{x}_0}{m}$ имеет распределение Стьюдента с $\nu = n - 1$ степенями свободы.

Значение t критической точки берётся из таблицы распределения Стьюдента в соответствии с уровнем значимости α и числом степеней свободы ν . Значение t убывает с возрастанием ν . Произведение $t \cdot m$ даёт точность оценки интересующего нас параметра, а разность $1 - \alpha$ – надёжность этой оценки, которую называют также доверительной вероятностью.

Вычисленное таким образом значение m показывает, в каком интервале находится истинное значение исследуемого параметра на заданном уровне значимости.

Для наших исследований уровень значимости $\alpha = 0.05$ вполне достаточен [31, 32, 42].

Это отклонение оценок генеральных параметров, в частности, среднего арифметического, от истинных значений этих параметров, называется статистическими ошибками.

Сравнение двух выборочных дисперсий из нормальных совокупностей

При сравнении двух выборочных дисперсий выдвигаются нулевая гипотеза – $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ и альтернативная – $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ – средние квадраты отклонений значений признака двух выборок от их средних арифметических равны (или не равны).

Эта гипотеза может быть применена, в частности, для выявления различия или равенства стартовых возможностей испытуемых двух групп, занимающихся по разным методикам [32 и др.]. Т.е. применение этой гипотезы возникает при необходимости сравнения точности измерения признака независимых выборок, ранее функционировавших в различных условиях.

Для проверки значимости сходства или различия измеряемого признака применяется F-критерий Фишера. Записывается F-критерий Фишера в виде отношения:

$$F = \frac{D_1}{D_2} > 1, \quad (2.11)$$

где D_1 – большая дисперсия из двух дисперсий,

D_2 – меньшая дисперсия из двух дисперсий.

Расчетное значение F сравнивается с табличным значением $F(\alpha, \nu)$ [42, Приложение, Таблица 3] на заданном уровне значимости α . Значение ν относится к большей эмпирической дисперсии. Если $F < F(\alpha, \nu)$, то расхождение считают неслучайным и гипотезу о равенстве дисперсий $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ отвергают, в противном случае – принимают.

Сравнение двух выборочных средних значений для независимых выборок по t-критерию Стьюдента

Эффективность новой методики оценивается по результатам, полученных в контрольной и экспериментальной группах. Рассматривается различие средних арифметических двух выборок с использованием гипотезы: математические ожидания (средние значения) двух генеральных совокупностей одинаковы (не одинаковы). Выдвигается нулевая гипотеза – $H_0: \bar{x}_{0_1} = \bar{x}_{0_2}$ и альтернативная – $H_1: \bar{x}_{0_1} \neq \bar{x}_{0_2}$. Для проверки значимости сходства или различия применяются F-критерий Фишера и t-критерий Стьюдента.

В дальнейшем задача ставится следующим образом. Имеется две совокупности элементов, т.е. две выборки генеральных совокупностей с элементами, у которых вычислены средние арифметические \bar{x}_1, \bar{x}_2 и стандартные отклонения S_1, S_2 .

Для решения вопроса о случайном или неслучайном расхождении средних значений в зависимости от принятой гипотезы (равенстве или

неравенстве генеральных дисперсий) и числа степеней свободы ν вычисляется t -критерий Стьюдента по формуле:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad (2.12)$$

где n_1, n_2 – число элементов (измерений) в выборках;

S – стандартная ошибка разности, определяемая по выражению:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \overline{S}_1^2 + (n_2 - 1) \overline{S}_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}. \quad (2.13)$$

По заданному уровню значимости α находится табличное значение $t(\alpha, \nu)$, где $\nu = n_1 + n_2 - 2$ – число степеней свободы.

Если выборки в контрольной и экспериментальной группах одинаковы, т.е. $n_1 = n_2$, то выражение (2.12) и (2.13) примут вид:

$$S = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{2}}, \quad (2.14)$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{2}{n}}}. \quad (2.15)$$

Если окажется, что $t < t(\alpha, \nu)$, то расхождение значимо на уровне значимости α , т.е. расхождение не случайно. И гипотезу о равенстве средних следует отвергнуть. В противном случае гипотеза принимается.

2.3 О методике тренировок на тренажёре Power Plate

Уникальная методика, при которой платформа тренажёра Power Plate создаёт трёхмерные колебания физиологической частоты, заставляет мышцы произвольно (без сигнала со стороны ЦНС) сокращаться до 40 раз в секунду, при этом задействуется до 100% мышечных волокон.

Методика тренировок на тренажёрах Power Plate имеет ряд преимуществ, включая ускорение кровообращения, увеличение мышечной силы и повышение гибкости, расширение диапазона движения, увеличение плотности кости, уменьшение боли и чувствительности, а также скорейшее восстановление организма. Эта технология широко используется в медицине для предотвращения и лечения различных видов заболеваний и травм. Тренажёр подходит для людей всех возрастных категорий, стилей жизни и физических возможностей [57].

Физиологический принцип, лежащий в основе стимуляции мышц чрезвычайно сложен. Благодаря генерируемым Power Plate механическим колебаниям, тело будет реагировать немедленно. Power Plate вызывает так называемое тоническое рефлекторное сокращение мышц. Изменяя углы суставов и положение на платформе Power Plate, мышцы вокруг задействованных суставов растягиваются. Эта растяжка регистрируется мышечными нервными окончаниями, которые отправляют сигнал через центробежные нервы к головному мозгу, который в свою очередь реагирует сигналами через спинной мозг и вызовет рефлекторное сокращение задействованных мышц, причем адекватно нагрузке тренажёра, т.е. от 30 до 40 раз в секунду.

На тренажёре можно выполнять: упражнения на развитие силы, выносливости, гибкости, координации и равновесия, коррекционные упражнения, а также расслабляющий массаж.

Power Plate дает и функционально-силовую, и аэробную нагрузку, причем эффект достигается быстрее, чем при работе с отягощениями или при степ-аэробике. При частоте колебаний 30 Гц мышца испытывает давление тела в 30 раз больше, а сам импульс задействует глубокие слои мышц. Выполнять упражнения на платформе сложнее, и эффективнее, чем без нее [57].

Занятия на тренажёре Power Plate намного эффективнее традиционных занятий ЛФК. Они занимают меньше времени, позволяют проработать

глубокие мышцы и задействовать те группы мышц, которые бездействуют во время обычной тренировки. Подготовительная часть занимает в два раза меньше времени. А заключительная часть отличается возможностью сделать массаж и расслабление, что позволяет полностью восстановиться после тренировки. Также, при растяжке уменьшаются болевые ощущения. Нет необходимости уделять отдельно внимание дыхательным упражнениям, так как кровообращение увеличивается в 2 раза с первой секунды работы тренажёра.

2.4 Организация исследования

Исследования проходили в три этапа – с сентября 2016 г. по май 2017 г. с детьми в возрасте 12-13 лет с левосторонним сколиозом I степени в грудном отделе на базе студии персональных тренировок и реабилитации Power Plate.

На первом этапе исследования (сентябрь 2016 г.) изучена и проанализирована отечественная научная литература, выполнено осмысление методологических и теоретических положений исследования; определены объект, предмет, сформулированы цель и задачи, гипотеза; разработана программа и отобраны методы исследования, проведены педагогические наблюдения, определена методика проведения экспериментального исследования.

В эксперименте приняли участие 40 девочек 12-13 лет – по 20 в каждой группе (по 20 девочек в группах А и Б).

На втором этапе (октябрь – декабрь 2016 г.) проходил отбор детей 12-13 лет с нарушениями осанки и занятия в две группы: А и Б (констатирующий эксперимент, устанавливающий начальный уровень подготовленности испытуемых). Результатом этого этапа являлось научно-обоснованное выявление контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп.

На третьем этапе (январь – март 2017 г.) (преобразующий эксперимент – сравнительный эксперимент) в КГ группе дети занимались по программе ЛФК (три занятия в неделю по 45 минут), в ЭГ группе дети выполняли программу ЛФК на тренажёре Power Plate (три раза в неделю по 30 минут).

По завершению этого этапа (апрель – май 2017 г.) был обработан экспериментальный материал с помощью методов математической статистики и изучена информативность показателей, зарегистрированных в тестах и проведенных в указанных группах.

Выводы к главе II

Рассмотрены методы, использовавшиеся в работе при подготовке к проведению эксперимента, дано краткое описание и методические рекомендации их применения:

- анализ научно-методической литературы;
- педагогическое наблюдение;
- определение двигательных способностей у детей 12-13 лет до и после эксперимента;
- педагогический эксперимент;
- математическая обработка результатов исследований и её организация.

Определены понятия и подготовлена методика обработки экспериментальных данных статистическими методами, приведены необходимые расчетные зависимости показателей значимости (эффективности) проделанной работы.

Описана организация исследования, а именно этапы, сроки и место проведения исследования.

Глава III. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СКОЛИОЗА

3.1 Комплексы упражнений для укрепления позвоночника и профилактики сколиоза у детей 12-13 лет

3.1.1 Комплекс лечебной физкультуры для контрольной группы

Комплекс лечебно-физической культуры (ЛФК) направлен на укрепление позвоночника и профилактику сколиоза. Он включает разминку, основные упражнения и заключительную часть. Комплекс ЛФК способствует устранению дисбаланса мышц и связок, снятию излишней нагрузки на позвоночник, исправлению осанки, укреплению мышечного корсета спины и оказывает общее оздоровительное воздействие на весь организм.

Он состоит из подготовительной части, основной и заключительной частей.

Подготовительная часть представляет собой общие развивающие упражнения и включает: ходьбу, упражнения для воспитания и закрепления навыка правильной осанки и дыхательные упражнения.

Основная часть в свою очередь включает:

а) упражнения, обеспечивающие выработку и тренировку общей и силовой выносливости мышц спины, брюшного пресса и грудной клетки, необходимые для создания мышечного корсета;

б) корригирующие упражнения (симметричные и ассиметричные) в сочетании с общеукрепляющими упражнениями и дыхательными упражнениями;

в) упражнения на координацию и равновесие.

Преимущественное исходное положение при выполнении упражнений: лежа или стоя на четвереньках.

Заключительная часть включает: ходьбу, дыхательные упражнения.

Подготовительная часть – 15 минут

Ходьба: на носках, на пятках, на внешней стороне стопы, в полуприседе, в полном приседе.

Общие развивающие упражнения:

1. Исходное положение – ноги на ширине плеч. 1 – наклоны головы вперед, 2 – вправо, 3 – влево.
2. Исходное положение – основная стойка. 1 – поднять плечи, 2 – опустить плечи.
3. Исходное положение – ноги на ширине плеч. Разноименные махи руками.
4. Исходное положение – ноги на ширине плеч. Одновременные махи руками.
5. Исходное положение – ноги на ширине плеч. Наклон туловища вперед, руки в стороны – «мельница».
6. Исходное положение – основная стойка, руки на поясе. Наклоны туловища – вперед, назад, вправо, влево.
7. Исходное положение – ноги на ширине плеч, руки на поясе. Повороты туловища на 2 счета.
8. Исходное положение – ноги на ширине плеч. Наклон туловища вперед: 1 – к правой ноге, 2 – к середине, 3 – к левой ноге.
9. Исходное положение – ноги вместе. Приседания. 10 раз.
10. Исходное положение – присед на правой ноге. Перекаты. 10 раз.
11. Исходное положение – в упоре присев на правой ноге, левая нога сзади.
Смена ног.
12. Исходное положение – основная стойка. 1 – мах правой ногой с хлопком под коленом, 2 – мах левой с хлопком под коленом.

Основная часть – 20 минут

1. Присед. Исходное положение – стопы на ширине плеч, спина прижата к стене. Колени согнуты под углом 90°. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

2. Пресс. Исходное положение – лежа на спине, ноги согнуты в коленях, таз подкрутить, оторвать лопатки от пола. Дыхание ритмичное.
3. Рыбка. Исходное положение – лежа на животе. Вытянутыми руками потянуться назад, по направлению к согнутым в коленях ногам. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.
4. Боковая планка на правую руку. Исходное положение – опора на левую руку, ноги прямые. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.
5. Баланс. Исходное положение – на четвереньках: одновременно поднять левую руку и правую ногу. Удерживать 30с. Поменять руку и ногу. Дыхание ритмичное.
6. Мостик. Исходное положение – лежа на спине, колени согнуть, стопы на ширине бедер. Оторвать таз от пола. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.
7. Ножницы. Исходное положение – лёжа на спине, приподнять ноги над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступите к выполнению движений имитирующих работу ножниц. Упражнение делать в горизонтальной плоскости. Дыхание произвольное.
8. Планка с предплечья. Локти на ширине плеч. Ноги прямые. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.
9. Велосипед. Исходное положение – лежа на спине, колени согнуты 90. По очереди выпрямлять ноги вперед и опускать. Дыхание: ногу выпрямили – вдох, согнули – выдох.
10. Исходное положение – лежа на животе: поочередное поднимание ног. Дыхание: и.п. – вдох, нога наверх – выдох.
11. Исходное положение – лежа на спине: поочередное поднимание прямых ног. Дыхание: и.п. – вдох, нога наверх – выдох.
12. Исходное положение – лежа на животе: одновременное поднимание ног. Дыхание: и.п. – вдох, ноги наверх – выдох.

13. Ножницы. Исходное положение – лёжа на спине, приподнять ноги над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступите к выполнению движений имитирующих работу ножниц. Упражнение делать в вертикальной плоскости. Дыхание ритмичное.

14. Планка с прямых рук. Исходное положение – ладони на ширине плеч, стопы на ширине плеч. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

15. Исходное положение – лежа на спине, руки за головой. 1 – поднять ноги, 2 – развести в стороны, 3-6 удерживать в таком положении, 7 – соединить ноги, 8 - опустить. Плечи и локти прижаты к полу, угол подъема небольшой. Дыхание произвольное. Выполнять 6-8 раз.

16. Лодочка. Исходное положение – лежа на животе: одновременно поднять верхнюю часть туловища и ноги. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

17. Исходное положение – лежа на боку, на стороне грудного сколиоза. Поочередно двигаем прямыми ногами вперед и назад. Ноги не должны касаться пола. Упражнение напоминает "ножницы". Выполнять 10-12 раз. Дыхание произвольное.

18. Кошечка. Исходное положение – на четвереньках: 1 – 2 – «Кошечка ласковая» (прогнуться в грудном и поясничном отделах позвоночника, голову поднять); 3 – 4 – «Кошечка сердитая» (согнув грудной и поясничный отдел позвоночника, голову опустить). Дыхание: и.п. – вдох, прогнуться – выдох.

Упражнения на растяжку (для восстановления дыхания):

1. Исходное положение – на четвереньках, рука на ребро ладони, округлиться. Поменять руку.
2. Исходное положение – сидя на полу, одна нога вперед, вторая под себя. Боковой наклон к ноге. Поменять ногу.
3. Исходное положение – сидя на полу, ноги прямые. Наклон вперед.

4. Исходное положение – ноги по-турецки, руки за голову, локти разведены. 1 – округлиться, тянуть локти к коврику, 2 – и.п.

Заключительная часть – 5 минут

1. Ходьба: на носках, на пятках, на внешней стороне стопы, в полуприседе, в полном приседе.
2. Дыхательные упражнения: 1 – руки через стороны, встать на носочки □ вдох, 2 – и.п. – выдох.
3. Исходное положение – ноги на ширине плеч, руки в замке на груди, 1–вдох, 2 – наклон туловища вперед – руки в замке потянуться вперед за руками выдох.

3.1.2 Комплекс упражнений на тренажёре Power Plate для экспериментальной группы

Подготовительная часть представляет собой разминочные упражнения на основные группы мышц. Это необходимо для подготовки тела к основной части и предупреждения травматизма.

Основная часть в свою очередь включает:

- а) упражнения, обеспечивающие выработку и тренировку общей и силовой выносливости мышц спины, брюшного пресса и грудной клетки, для создания мышечного корсета;
- б) корригирующие упражнения (симметричные и ассиметричные) в сочетании с общеукрепляющими упражнениями;
- в) упражнениями на координацию и равновесие.

Преимущественное исходное положение при выполнении упражнений: лежа или стоя на четвереньках.

Заключительная часть включает массаж, который помогает восстановить дыхание и расслабить мышцы.

Время отдыха между силовыми упражнениями:

- 1 неделя – 45-60с;
- 2 неделя – 45-30с;

- 3 неделя – 30-15с;
- 4 неделя – 15с.

При выполнении упражнений на растяжку и восстановление отдых отсутствует.

После каждого трех упражнений пить воду (2-3 глотка).

Подготовительная часть – 3,5 – 4 минуты

- параметры: 30Гц, 30с, режим «Low»
- дыхание: медленный глубокий вдох, выдох

1. Исходное положение – стоя на платформе, стопы на ширине бедер, колени полусогнуты. Спина прямая.

2. Исходное положение – стоя на платформе, ноги на ширине плеч. Наклон вперед.

3. Выпад вперед на каждую ногу.

4. Растяжка подколенного сухожилия.

Основная часть – 18 – 20 минут

- параметры: 30Гц, 30-45с, режим «Low»

1. Присед. Исходное положение – стоя на платформе, стопы на ширине плеч. Колени согнуты под углом 90°. Статично. Удерживать 30с. Дыхание: ритмичное.

2. Пресс. Исходное положение – сидя на платформе, ноги на степ, согнутые в коленях. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

3. Отжимание только на правую руку. Исходное положение – правая рука на платформе, левая опирается на степ. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

4. Рыбка. Исходное положение – лежа на животе на степе, ноги на платформе. Вытянутыми руками потянуться назад, по направлению к согнутым в коленях ногам. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

5. Боковая планка на правую руку. Исходное положение – левая рука на платформе, ноги прямые на полу. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.
6. Баланс. Исходное положение – на четвереньках на платформе: одновременно поднять левую руку и правую ногу. Статично. Удерживать 30с. Поменять руку и ногу. Дыхание ритмичное.
7. Мостик. Исходное положение – спина на степ, стопы на платформе на ширине бедер. Оторвать таз от степа. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.
8. Ножницы. Исходное положение – лёжа на спине, крестец на платформе, приподнять ноги над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступите к выполнению движений имитирующих работу ножниц. Упражнение делать в горизонтальной плоскости. Дыхание произвольное.
9. Планка с предплечья. Предплечье на платформу, локти на ширине плеч. Ноги прямые на полу. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.
10. Велосипед. Исходное положение – крестец на платформе, колени согнуты 90°. Поочередно выпрямлять ноги вперед и опускать. Дыхание: ногу выпрямили – вдох, согнули – выдох.
11. Исходное положение – лежа животом на степе, ноги на платформе: поочередное поднятие ног. Дыхание: и.п. – вдох, нога вверх – выдох.
12. Исходное положение – лежа на спине, крестец на платформе: поочередное поднятие прямых ног. Дыхание: и.п. – вдох, нога вверх – выдох.
13. Исходное положение – лежа животом на степе: одновременное поднятие ног. Дыхание: и.п. – вдох, ноги вверх – выдох.
14. Ножницы. Исходное положение – лёжа на спине, крестец на платформе, приподнять ноги над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступите к выполнению движений имитирующих работу ножниц. Упражнение делать в вертикальной плоскости. Дыхание произвольное.

15. Планка с прямых рук. Исходное положение – ладони на платформе на ширине плеч, ноги на полу, стопы на ширине плеч. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

16. Исходное положение – лежа на спине, крестец на платформе. На счёт 1 – поднять ноги, на 2 – развести в стороны, на счёт 3-6 удерживать в таком положении, 7 – соединить ноги, 8 – опустить. Плечи и локти прижаты к степу, угол подъема небольшой. Выполнять 6-8 раз. Дыхание произвольное.

17. Лодочка. Исходное положение – лежа животом на степе, ноги прямые на платформе: одновременно поднять верхнюю часть туловища и ноги. Статично. Удерживать 30с. Дыхание ритмичное.

18. Исходное положение – лежа на боку, на стороне грудного сколиоза. Поочередно двигаем прямыми ногами вперед и назад. Ноги не должны касаться платформы. Упражнение напоминает "ножницы". Дыхание произвольное.

19. Кошечка. Исходное положение – на четвереньках на платформе: 1 – 2 – «Кошечка ласковая» (прогнуться в грудном и поясничном отделах позвоночника, голову поднять); 3 – 4 – «Кошечка сердитая» (согнуть грудной и поясничный отдел позвоночника, голову опустить). Дыхание: и.п. – вдох, прогнуться – выдох.

Упражнения на растяжку (для восстановления дыхания):

- параметры: 30Гц, 30с, режим «Low»
- дыхание: медленный глубокий вдох, выдох

1. Исходное положение – колени на коврик, рука на ребро ладони на платформу. Поменять руку.

2. Исходное положение – садимся на степ, одна нога на платформу. Боковой наклон к ноге. Поменять ногу.

3. Исходное положение – садимся на платформу, ноги прямые на степ. Наклон вперед.

4. Исходное положение – садимся на платформу, ноги по-турецки, руки за голову. Округляемся, тянем локти к подушке.

Заключительная часть – 4 минуты

- параметры: 40Гц, 60с, режим «Low»
- дыхание: спокойное равномерное

1. Массаж заднего бедра. Поставить степ перед платформой.

Исходное положение – лежа на спине так, чтобы заднее бедро находилось на платформе.

2. Массаж переднего бедра. Поставить степ перед платформой.

Исходное положение – лежа на животе так, чтобы переднее бедро находилось на платформе.

3. Расслабление спины. Исходное положение – сидя спиной к платформе на полу, обернуть коврик вокруг спины. Касаться тренажера преимущественно левой стороной/Исходное положение – сидя на подушке на тренажере, ноги на полу, опустить верхнюю часть корпуса вниз.

4. Массаж икроножных мышц. Исходное положение – лежа на спине так, чтобы икры находились на платформе.

3.2 Обработка результатов экспериментального исследования

3.2.1 Обоснование выбора контрольной и экспериментальной групп

В соответствии с методикой (см. глава 2) при проведении экспериментальных исследований нами произведен отбор испытуемых в контрольную и экспериментальную группы.

На первом этапе с целью равнозначности контрольной и экспериментальной групп отбор проводился с использованием таблиц роста, веса и возраста испытуемых [16, Приложение А]. При этом отбор выполнялся таким образом, чтобы показатели отбираемых для исследований девочек находились в центильном коридоре от 25 до 75%. Это позволило

обеспечить равные стартовые возможности испытуемых в будущих контрольной и экспериментальной группах. Полученные данные занесены в таблицы 3.1, 3.2. В эти же таблицы занесены результаты, полученные испытуемыми по тестовым заданиям: плечевой сустав; наклон вперед; приседание; удержание ног под 45° лежа на спине; удержание туловища на весу лежа на животе (см. глава 2).

Таблица 3.1 – Исходные данные: группа А

N п/п	Плечевой сустав, см	Наклон вперед, см	Приседание, сек	Удержание ног под 45° лежа на спине, сек	Удержание туловища на весу лежа на животе, сек
1	67	26	20	26	32
2	66	24	19	25	31
3	68	24	16	20	34
4	65	29	18	23	32
5	67	31	20	22	35
6	69	21	17	31	36
7	62	19	21	25	37
8	59	25	23	28	34
9	61	22	16	17	32
10	63	27	22	21	30
11	60	29	25	20	33
12	58	23	15	28	35
13	70	22	24	23	37
14	63	28	18	25	36
15	59	27	20	27	34
16	56	23	21	28	32
17	55	28	15	25	36
18	57	27	25	21	40
19	64	32	23	27	28
20	55	25	19	22	32

Таблица 3.2 – Исходные данные: группа Б

N п/п	Плечевой сустав, мм	Наклон вперед, мм	Приседание, сек	Удержание ног под 45° лежа на спине, с	Удержание туловища на весу лежа на животе, с
1	61	28	18	27	30
2	62	21	15	24	32
3	60	24	20	23	33
4	57	28	14	20	37
5	68	29	22	22	33
6	64	32	25	32	36
7	67	27	21	26	37
8	63	27	17	27	34
9	59	29	19	18	31
10	72	31	17	20	30
11	64	31	23	21	33
12	65	23	25	30	38
13	61	26	24	28	35
14	59	26	14	25	36
15	66	30	22	23	30
16	62	23	21	28	33
17	58	25	18	24	40
18	69	22	19	23	31
19	68	32	20	25	30
20	61	31	23	24	32

Далее отбор девочек в контрольную и экспериментальную группы осуществлялся с применением теории математической статистики.

Мы исходили из того, что обе выборки независимы и взяты из нормально распределенных совокупностей \bar{x}_A и \bar{x}_B с одинаковыми дисперсиями S_A^2 и S_B^2 . Исходные данные результатов и результаты вычислений статистических характеристик, выполненных в Microsoft Excel, представлены в таблицах 3.3...3.7. Полученные результаты свидетельствуют о том, что значения среднего арифметического, примерно совпадают. Поэтому, можно полагать, [32] что выборки взяты из нормально распределенных генеральных совокупностей. Известно, что при одних и тех же средних арифметических значениях, мод и медиан характер

распределения случайных величин двух выборок может быть различным. Поэтому необходимо было проверить утверждение о том, что по вариативности результатов испытуемых двух выбранных нами групп не отличаются. Для этого нами выдвинуты статистические гипотезы. В качестве нулевой гипотезы H_0 принято равенство дисперсий $S_A^2 = S_B^2$, а в качестве альтернативной гипотезы – $H_1: S_A^2 \neq S_B^2$, поскольку заранее не уверены, что какая-либо из генеральных дисперсий больше другой.

Это двусторонние гипотезы, поэтому для их оценки применим двусторонний F -критерий Фишера [32,42]. Уровень значимости критерия α задаем равным 0,95, учитывая, что педагогические исследования не нуждаются в очень высоком уровне достоверности [31].

При этом определялись и учитывались среднеарифметические значения выборок \bar{x}_A , \bar{x}_B и их выборочные дисперсии S_A^2 и S_B^2 , которые являются наилучшими оценками генеральных совокупностей.

Среднее арифметическое значение выборок определялось по формуле (2.1). Результаты заносились в таблицы 3.3...3.7.

При определении среднеарифметических значений выборок, стандартного отклонения, выборочных дисперсий, коэффициента вариации и F -критерия Фишера использовался программный пакет Microsoft Excel, позволяющий достаточно эффективно решать задачи при выполнении статистических исследований.

Стандартное отклонение S_A и S_B определены по формуле (2.3), коэффициент вариации V_0 по формуле (2.4), показатель точности H по формуле (2.5).

В результате вычислений получены численные значения среднего арифметического значения выборки \bar{x}_A (группа А) и \bar{x}_B (группа Б), выборочные дисперсии S_A^2 (группа А) и S_B^2 (группа Б). Результаты вычислений представлены в таблице 3.3.

Численные значения F-критерия Фишера для всех показателей в контрольной и экспериментальной группах определены по формуле (2.11) (Таблицы (3.3...3.7)).

Таблица 3.3 – Обработка экспериментальных данных в группах (А и Б). Плечевой сустав, см

№	Группа А			№	Группа Б		
n1	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$	n2	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$
1	67	62,20	23,04	1	61	63,30	5,29
2	66	62,20	14,44	2	62	63,30	1,69
3	68	62,20	33,64	3	60	63,30	10,89
4	65	62,20	7,84	4	57	63,30	39,69
5	67	62,20	23,04	5	68	63,30	22,09
6	69	62,20	46,24	6	64	63,30	0,49
7	62	62,20	0,04	7	67	63,30	13,69
8	59	62,20	10,24	8	63	63,30	0,09
9	61	62,20	1,44	9	59	63,30	18,49
10	63	62,20	0,64	10	72	63,30	75,69
11	60	62,20	4,84	11	64	63,30	0,49
12	58	62,20	17,64	12	65	63,30	2,89
13	70	62,20	60,84	13	61	63,30	5,29
14	63	62,20	0,64	14	59	63,30	18,49
15	59	62,20	10,24	15	66	63,30	7,29
16	56	62,20	38,44	16	62	63,30	1,69
17	55	62,20	51,84	17	58	63,30	28,09
18	57	62,20	27,04	18	69	63,30	32,49
19	64	62,20	3,24	19	68	63,30	22,09
20	55	62,20	51,84	20	61	63,30	5,29
Среднее	62,20	Сумма	427,20	Среднее	63,30	Сумма	312,20
Максимум	70			Максимум	72		
Минимум	55			Минимум	57		
Стандартное отклонение $S_A = 4,74$				Стандартное отклонение $S_B = 4,054$			
Дисперсия $D_A = 22,48$				Дисперсия $D_B = 16,43$			
V%=7,62		H%=1,7		V%=6,65		H%=1,49	
F=0,731							

Таблица 3.4 – Обработка экспериментальных данных в группах (А и Б). Наклон вперед, см

№	Группа А			№	Группа Б		
n1	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$	n2	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$
1	26	25,60	0,16	1	28	27,25	0,56
2	24	25,60	2,56	2	21	27,25	39,06
3	24	25,60	2,56	3	24	27,25	10,56
4	29	25,60	11,56	4	28	27,25	0,56
5	31	25,60	29,16	5	29	27,25	3,06

Продолжение таблицы 3.4							
6	21	25,60	21,16	6	32	27,25	22,56
7	19	25,60	43,56	7	27	27,25	0,06
8	25	25,60	0,36	8	27	27,25	0,06
9	22	25,60	12,96	9	29	27,25	3,06
10	27	25,60	1,96	10	31	27,25	14,06
11	29	25,60	11,56	11	31	27,25	14,06
12	23	25,60	6,76	12	23	27,25	18,06
13	22	25,60	12,96	13	26	27,25	1,56
14	28	25,60	5,76	14	26	27,25	1,56
15	27	25,60	1,96	15	30	27,25	7,56
16	23	25,60	6,76	16	23	27,25	18,06
17	28	25,60	5,76	17	25	27,25	5,06
18	27	25,60	1,96	18	22	27,25	27,56
19	32	25,60	40,96	19	32	27,25	22,56
20	25	25,60	0,36	20	31	27,25	14,06
Среднее	25,60	Сумма	220,80	Среднее	27,25	Сумма	223,75
Максимум	32			Максимум	32		
Минимум	19			Минимум	21		
Стандартное отклонение $S_A = 3,41$				Стандартное отклонение $S_B = 3,432$			
Дисперсия $D_A = 11,62$				Дисперсия $D_B = 11,78$			
V%=13,32		H%=2,98		V%=12,59		H%=2,82	
F=0,987							

Таблица 3.5 – Обработка экспериментальных данных в группах (А и Б). Приседание, сек

№	Группа А			№	Группа Б		
n1	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$	n2	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$
1	20	19,85	0,02	1	18	19,85	3,42
2	19	19,85	0,72	2	15	19,85	23,52
3	16	19,85	14,82	3	20	19,85	0,02
4	18	19,85	3,42	4	14	19,85	34,22
5	20	19,85	0,02	5	22	19,85	4,62
6	17	19,85	8,12	6	25	19,85	26,52
7	21	19,85	1,32	7	21	19,85	1,32
8	23	19,85	9,92	8	17	19,85	8,12
9	16	19,85	14,82	9	19	19,85	0,72
10	22	19,85	4,62	10	17	19,85	8,12
11	25	19,85	26,52	11	23	19,85	9,92
12	15	19,85	23,52	12	25	19,85	26,52
13	24	19,85	17,22	13	24	19,85	17,22
14	18	19,85	3,42	14	14	19,85	34,22
15	20	19,85	0,02	15	22	19,85	4,62
16	21	19,85	1,32	16	21	19,85	1,32

Продолжение таблицы 3.5							
17	15	19,85	23,52	17	18	19,85	3,42
18	25	19,85	26,52	18	19	19,85	0,72
19	23	19,85	9,92	19	20	19,85	0,02
20	19	19,85	0,72	20	23	19,85	9,92
Среднее	19,85	Сумма	190,55	Среднее	19,85	Сумма	218,55
Максимум	25			Максимум	25		
Минимум	15			Минимум	14		
Стандартное отклонение $S_A=3,17$				Стандартное отклонение $S_B=3,392$			
Дисперсия $D_A=10,03$				Дисперсия $D_B=11,50$			
V%=15,95		H%=3,57		V%=17,09		H%=3,82	
F=1,147							

Таблица 3.6 – Обработка экспериментальных данных в группах (А и Б). Удержание ног под 45° лежа на спине, сек

№	Группа А			№	Группа Б		
n1	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$	n2	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$
1	26	24,20	3,24	1	27	24,50	6,25
2	25	24,20	0,64	2	24	24,50	0,25
3	20	24,20	17,64	3	23	24,50	2,25
4	23	24,20	1,44	4	20	24,50	20,25
5	22	24,20	4,84	5	22	24,50	6,25
6	31	24,20	46,24	6	32	24,50	56,25
7	25	24,20	0,64	7	26	24,50	2,25
8	28	24,20	14,44	8	27	24,50	6,25
9	17	24,20	51,84	9	18	24,50	42,25
10	21	24,20	10,24	10	20	24,50	20,25
11	20	24,20	17,64	11	21	24,50	12,25
12	28	24,20	14,44	12	30	24,50	30,25
13	23	24,20	1,44	13	28	24,50	12,25
14	25	24,20	0,64	14	25	24,50	0,25
15	27	24,20	7,84	15	23	24,50	2,25
16	28	24,20	14,44	16	28	24,50	12,25
17	25	24,20	0,64	17	24	24,50	0,25
18	21	24,20	10,24	18	23	24,50	2,25
19	27	24,20	7,84	19	25	24,50	0,25
20	22	24,20	4,84	20	24	24,50	0,25
Среднее	24,20	Сумма	231,20	Среднее	24,50	Сумма	235,00
Максимум	31			Максимум	32		
Минимум	17			Минимум	18		
Стандартное отклонение $S_A=3,49$				Стандартное отклонение $S_B=3,517$			

Продолжение таблицы 3.6			
Дисперсия $D_A = 12,17$		Дисперсия $D_B = 12,37$	
V%=14,41	H%=3,22	V%=14,35	H%=3,21
F=0,984			

Таблица 3.7 – Обработка экспериментальных данных в группах (А и Б).

Удержание туловища лежа на животе, сек

№	Группа А			№	Группа Б		
n1	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$	n2	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})^2$
1	32	33,80	3,24	1	30	33,55	12,60
2	31	33,80	7,84	2	32	33,55	2,40
3	34	33,80	0,04	3	33	33,55	0,30
4	32	33,80	3,24	4	37	33,55	11,90
5	35	33,80	1,44	5	33	33,55	0,30
6	36	33,80	4,84	6	36	33,55	6,00
7	37	33,80	10,24	7	37	33,55	11,90
8	34	33,80	0,04	8	34	33,55	0,20
9	32	33,80	3,24	9	31	33,55	6,50
10	30	33,80	14,44	10	30	33,55	12,60
11	33	33,80	0,64	11	33	33,55	0,30
12	35	33,80	1,44	12	38	33,55	19,80
13	37	33,80	10,24	13	35	33,55	2,10
14	36	33,80	4,84	14	36	33,55	6,00
15	34	33,80	0,04	15	30	33,55	12,60
16	32	33,80	3,24	16	33	33,55	0,30
17	36	33,80	4,84	17	40	33,55	41,60
18	40	33,80	38,44	18	31	33,55	6,50
19	28	33,80	33,64	19	30	33,55	12,60
20	32	33,80	3,24	20	32	33,55	2,40
Среднее	33,80	Сумма	149,20	Среднее	33,55	Сумма	168,95
Максимум	40			Максимум	40		
Минимум	28			Минимум	30		
Стандартное отклонение $S_A = 2,80$				Стандартное отклонение $S_B = 2,982$			
Дисперсия $D_A = 7,85$				Дисперсия $D_B = 8,89$			
V%=8,29	H%=1,85	V%=8,89	H%=1,99				
F=1,132							

Примечание: в таблицах 3.3...3.7 вычисление F-критерия Фишера выполнялось, при большем значении в числителе двух дисперсий (А или Б).

Для большей наглядности все показатели таблиц 3.1...3.7 сведены в таблицу 3.8.

Таблица 3.8 Результаты вычислений выборочных характеристик и F – критерия Фишера констатирующего эксперимента

Тест	Показатели								
	\bar{x}_A	\bar{x}_B	S_A^2	S_B^2	$V_{0A},$ %	$V_{0B},$ %	$H_{0A},$ %	$H_{0B},$ %	F
Плечевой сустав, см	62,20	63,30	4,74	4,054	7,62	6,65	1,70	1,49	0,731
Наклон вперед, см	25,60	27,25	11,62	11,78	13,32	12,59	2,98	2,82	0,987
Приседание, сек	19,85	19,85	10,03	11,50	15,95	17,09	3,57	3,85	1,147
Удержание ног под 45° лежа на спине, сек	24,20	24,50	12,17	12,37	14,41	14,35	3,22	3,21	0,984
Удержание туловища лежа на животе, сек	33,80	33,55	7,85	8,89	8,29	8,89	1,85	1,99	1,132

Вычисленная величина F сравнивается с критической величиной F-критерия при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $\nu = n - 1$ (при $n = n_1 = n_2$). Для числа степеней свободы $\nu = 19$ и $\alpha = 0,05$ [42, Приложение, Таблица 3] находим $F_\alpha = 2,12$. Сравнение дисперсий показывает, что вычисленные значения критерия $F = 0,731 \dots 1,132$ меньше критического F_α , т.е. $F < F_\alpha$, а поэтому гипотеза о равенстве дисперсий принимается. Это говорит о том, что явного различия по показателям выбранных групп нет. Т.е. можно считать, что девочки обеих групп не отличаются по признаку вариативности результатов. Об этом также и говорят показатели точности H_{0A} и H_{0B} . Их значения меньше допустимого значения 5% [32].

На основании вышеизложенного в качестве контрольной группы (КГ) была взята группа А, имеющая несколько большие значения среднеарифметических оценок и их стандартного отклонения, а в качестве экспериментальной (ЭГ) – группа Б.

Для тестов «Плечевой сустав» и «Наклон вперед» дисперсия в группе А несколько выше, чем в группе Б и это также говорит в пользу принятия

группы А за контрольную, т.к. в этих тестах меньшее значение величины \bar{X} указывает на более высокий результат.

Таблица 3.9 Данные для построения диаграммы «Равнозначности»

Наименование теста	Группа А	Группа Б
Плечевой сустав, см	62,2	63,3
Наклон вперед, см	25,6	27,25
Приседание, сек	19,85	19,85
Удержание ног под угл. 45°, сек	24,2	24,5
Удержание ног лежа на животе, сек	33,8	33,55

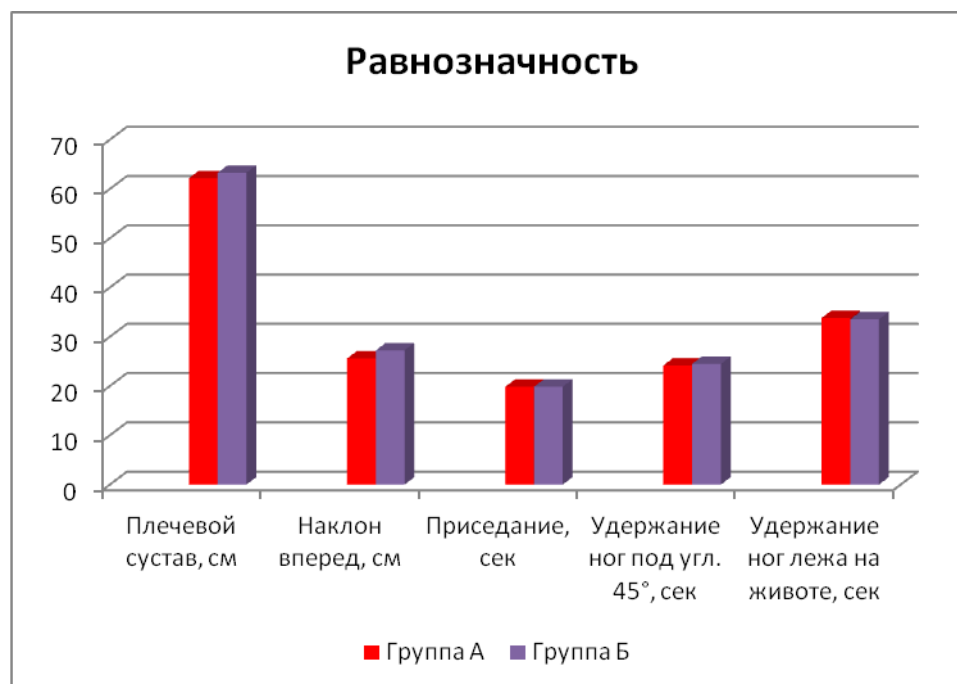


Рисунок 3.1- Диаграмма к определению равнозначности групп А и Б.

Таким образом, для проведения преобразующего (сравнительного) эксперимента численность контрольной и экспериментальной групп составляет по 20 человек. Исходя из небольшого контингента испытуемых в группах (<30), продолжение экспериментального исследования будем проводить малыми выборками.

3.2.2 Преобразующий эксперимент: оценка эффективности традиционной и разработанной методик

Оценку эффективности разработанной методики оздоровления и лечения сколиоза выполняем статистическим методом (как отмечалось в главе 2) с использованием двустороннего t-критерия Стьюдента. Это даёт

возможность определить достоверность различий в экспериментальной (ЭГ) и контрольной (КГ) группах.

Для этого по специальным методикам (см. глава 2) были проведены сравнительные экспериментальные исследования в КГ и ЭГ, результаты которых показаны в таблицах (таблицы 3.10...3.14). Обработка исходных данных (X_K и $X_Э$) выполнена по составленной нами программе в Excel.

Для определения t-критерия Стьюдента для двух независимых выборок (контрольная и экспериментальная группа) из генеральных совокупностей вычисляем средние арифметические \bar{x}_1 , \bar{x}_2 по формуле (2.1) и стандартные отклонения S_1 , S_2 по формуле (2.3).

Для решения вопроса о случайном или неслучайном расхождении средних значений (равенстве или неравенстве генеральных дисперсий) вычисляется t-критерий Стьюдента по формуле (2.15). Результаты вычислений, соответственно обработанному тесту заносятся в таблицу (например, для теста «Плечевой сустав» таблица 3.10). В таблице также показаны промежуточные результаты вычислений средних, максимальных и минимальных значений теста, стандартное отклонение, дисперсия, стандартная ошибка и разность среднеарифметических теста \bar{X}_1, \bar{X}_2 контрольной и экспериментальной групп.

Таблица 3.10 - Обработка экспериментальных данных в исходных группах (КГ и ЭГ). Плечевой сустав, см

КГ после эксперимента				ЭГ после эксперимента			
№	X_K	X_{Kcp}	$(X_i - X_{Kcp})^2$	№	$X_Э$	$X_{Эcp}$	$(X_i - X_{Эcp})^2$
n1				n2			
1	62	57,2	23,52	1	52	54,10	4,41
2	61	57,2	14,82	2	53	54,10	1,21
3	63	57,2	34,22	3	50	54,10	16,81
4	60	57,2	8,12	4	48	54,10	37,21
5	62	57,2	23,52	5	59	54,10	24,01
6	64	57,2	46,92	6	56	54,10	3,61
7	57	57,2	0,02	7	58	54,10	15,21
8	54	57,2	9,92	8	54	54,10	0,01
9	56	57,2	1,32	9	50	54,10	16,81
10	56	57,2	1,32	10	60	54,10	34,81
11	55	57,2	4,62	11	54	54,10	0,01

12	53	57,2	17,22	12	55	54,10	0,81
13	65	57,2	61,62	13	52	54,10	4,41
14	57	57,2	0,02	14	50	54,10	16,81
15	54	57,2	9,92	15	58	54,10	15,21
16	53	57,2	17,22	16	54	54,10	0,01
17	50	57,2	51,12	17	49	54,10	26,01
18	52	57,2	26,52	18	60	54,10	34,81
19	59	57,2	3,42	19	58	54,10	15,21
20	50	57,2	51,12	20	52	54,10	4,41
Среднее	57,15	Сумма	406,55	Среднее	54,10	Сумма	271,80
Максимум	65			Максимум	60		
Минимум	50			Минимум	48		
Стандартное отклонение S1 =4,63				Стандартное отклонение S2 =3,782			
Дисперсия Dк =21,40				Дисперсия Dэ =14,31			
Стандартная ошибка разности отклонения S				4,225			
Разность средне-арифметических $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$				3,050			
t-критерий Стьюдента				2,225			

Полученное значение t-критерия сравнивается с табличным $t > t(\alpha, \nu)$ на уровне значимости $\alpha=0,05$ и числа степеней свободы $\nu = 38$.

Если окажется, что вычисленное значение t больше табличного на уровне значимости 0,05, т.е. $t > t(\alpha, \nu)$, то расхождение между средними арифметическими не случайно.

Для числа степеней свободы $\nu = 38$ табличное значение $t(\alpha, \nu) = 2,02$ [42, Приложение, Таблица 2].

Таблица 3.11 – Обработка экспериментальных данных в исходных группах (КГ и ЭГ). Наклон вперед, см

№ n1	КГ после эксперимента			№ n2	ЭГ после эксперимента		
	Xк	Xксп	(Xi-Xксп)^2		Xэ	Xэсп	(Xi-Xэсп)^2
1	22	23,35	1,82	1	19	19,90	0,81
2	21	23,35	5,52	2	13	19,90	47,61
3	19	23,35	18,92	3	18	19,90	3,61
4	28	23,35	21,62	4	20	19,90	0,01
5	27	23,35	13,32	5	22	19,90	4,41
6	18	23,35	28,62	6	24	19,90	16,81
7	15	23,35	69,72	7	20	19,90	0,01
8	21	23,35	5,52	8	21	19,90	1,21
9	19	23,35	18,92	9	22	19,90	4,41
10	24	23,35	0,42	10	23	19,90	9,61
11	28	23,35	21,62	11	22	19,90	4,41
12	20	23,35	11,22	12	15	19,90	24,01
13	20	23,35	11,22	13	20	19,90	0,01

14	27	23,35	13,32	14	21	19,90	1,21
15	25	23,35	2,72	15	22	19,90	4,41
16	20	23,35	11,22	16	16	19,90	15,21
17	25	23,35	2,72	17	18	19,90	3,61
18	27	23,35	13,32	18	14	19,90	34,81
19	34	23,35	113,42	19	24	19,90	16,81
20	27	23,35	13,32	20	24	19,90	16,81
Среднее	23,35	Сумма	398,55	Среднее	19,90	Сумма	209,80
Максимум	34			Максимум	24		
Минимум	15			Минимум	13		
Стандартное отклонение S1 =4,58				Стандартное отклонение S2 =3,323			
Дисперсия Dк =20,98				Дисперсия Dэ =11,04			
Стандартная ошибка разности отклонения S				4,001			
Разность средне-арифметических $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$				3,450			
t-критерий Стьюдента				2,727			

Таблица 3.12 – Обработка экспериментальных данных в исходных группах (КГ и ЭГ). Приседание, сек

№	КГ после эксперимента			№	ЭГ после эксперимента		
n1	Xк	Xксп	(Xi-Xксп)^2	n2	Xэ	Xэсп	(Xi-Xэсп)^2
1	24	25,1	1,10	1	28	29,8	3,06
2	25	25,1	0,00	2	26	29,8	14,06
3	22	25,1	9,30	3	30	29,8	0,06
4	24	25,1	1,10	4	25	29,8	22,56
5	26	25,1	0,90	5	31	29,8	1,56
6	23	25,1	4,20	6	35	29,8	27,56
Продолжение таблицы 3.12							
7	27	25,1	3,80	7	31	29,8	1,56
8	29	25,1	15,60	8	28	29,8	3,06
9	22	25,1	9,30	9	30	29,8	0,06
10	27	25,1	3,80	10	27	29,8	7,56
11	30	25,1	24,50	11	34	29,8	18,06
12	20	25,1	25,50	12	35	29,8	27,56
13	28	25,1	8,70	13	33	29,8	10,56
14	23	25,1	4,20	14	24	29,8	33,06
15	25	25,1	0,00	15	32	29,8	5,06
16	25	25,1	0,00	16	31	29,8	1,56
17	20	25,1	25,50	17	26	29,8	14,06
18	30	25,1	24,50	18	30	29,8	0,06
19	27	25,1	3,80	19	29	29,8	0,56
20	24	25,1	1,10	20	30	29,8	0,06
Среднее	25,05	Сумма	166,95	Среднее	29,75	Сумма	191,75
Максимум	30			Максимум	35		
Минимум	20			Минимум	24		
Стандартное отклонение S1 =2,96				Стандартное отклонение S2 =3,177			
Дисперсия Dк =8,79				Дисперсия Dэ =10,09			

Стандартная ошибка разности отклонения S	3,072
Разность средне-арифметических $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	4,700
t-критерий Стьюдента	4,715

Таблица 3.13 – Обработка экспериментальных данных в исходных группах (КГ и ЭГ).
Удержание ног под 45° лежа на спине, сек

№	КГ после эксперимента			№	ЭГ после эксперимента		
	n1	Xк	Xксп		(Xi-Xксп)^2	n2	Xэ
1	36	35,85	0,02	1	40	41,10	1,21
2	40	35,85	17,22	2	38	41,10	9,61
3	32	35,85	14,82	3	40	41,10	1,21
4	36	35,85	0,02	4	39	41,10	4,41
5	31	35,85	23,52	5	40	41,10	1,21
6	41	35,85	26,52	6	49	41,10	62,41
7	36	35,85	0,02	7	50	41,10	79,21
8	38	35,85	4,62	8	38	41,10	9,61
9	32	35,85	14,82	9	35	41,10	37,21
10	32	35,85	14,82	10	48	41,10	47,61
11	32	35,85	14,82	11	42	41,10	0,81
12	41	35,85	26,52	12	45	41,10	15,21
13	36	35,85	0,02	13	46	41,10	24,01
14	37	35,85	1,32	14	37	41,10	16,81
15	38	35,85	4,62	15	38	41,10	9,61
16	40	35,85	17,22	16	37	41,10	16,81
17	35	35,85	0,72	17	36	41,10	26,01
Продолжение таблицы 3.13							
18	35	35,85	0,72	18	40	41,10	1,21
19	35	35,85	0,72	19	39	41,10	4,41
20	34	35,85	3,42	20	45	41,10	15,21
Среднее	35,85	Сумма	186,55	Среднее	41,10	Сумма	383,80
Максимум	41			Максимум	50		
Минимум	31			Минимум	35		
Стандартное отклонение S1=3,13				Стандартное отклонение S2 =4,494			
Дисперсия Dк=9,82				Дисперсия Dэ=20,20			
Стандартная ошибка разности отклонения S				3,874			
Разность средне-арифметических $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$				5,250			
t-критерий Стьюдента				4,177			

Таблица 3.14 – Обработка экспериментальных данных в исходных группах (КГ и ЭГ).
Удержание туловища лежа на животе, сек

№	КГ после эксперимента			№	ЭГ после эксперимента		
	n1	Xк	Xксп		(Xi-Xксп)^2	n2	Xэ
1	40	46,65	44,22	1	54	51,60	5,76
2	45	46,65	2,72	2	50	51,60	2,56

3	47	46,65	0,12	3	53	51,60	1,96
4	47	46,65	0,12	4	56	51,60	19,36
5	50	46,65	11,22	5	55	51,60	11,56
6	48	46,65	1,82	6	54	51,60	5,76
7	47	46,65	0,12	7	55	51,60	11,56
8	45	46,65	2,72	8	56	51,60	19,36
9	45	46,65	2,72	9	49	51,60	6,76
10	42	46,65	21,62	10	48	51,60	12,96
11	48	46,65	1,82	11	56	51,60	19,36
12	49	46,65	5,52	12	55	51,60	11,56
13	50	46,65	11,22	13	56	51,60	19,36
14	51	46,65	18,92	14	45	51,60	43,56
15	46	46,65	0,42	15	49	51,60	6,76
16	46	46,65	0,42	16	46	51,60	31,36
17	48	46,65	1,82	17	52	51,60	0,16
18	54	46,65	54,02	18	49	51,60	6,76
19	40	46,65	44,22	19	50	51,60	2,56
20	45	46,65	2,72	20	44	51,60	57,76
Среднее	46,65	Сумма	228,55	Среднее	51,60	Сумма	296,80
Максимум	54			Максимум	56		
Минимум	40			Минимум	44		
Стандартное отклонение $S_1=3,47$				Стандартное отклонение $S_2=3,952$			
Дисперсия $D_k=12,03$				Дисперсия $D_z=15,62$			
Продолжение таблицы 3.13							
Стандартная ошибка разности отклонения S				3,718			
Разность средне-арифметических $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$				4,950			
t-критерий Стьюдента				4,103			

Из таблиц (3.10...3.14) следует, что во всех тестах полученное значение t-критерия превосходит табличное значение $t(\alpha, \nu)$ на уровне значимости 0,05, т.е. $t > t(\alpha, \nu)$.

Для удобства просмотра и анализа полученные результаты сведены в таблицу 3.15 (см.п.3.3) .

3.3 Обоснование методики профилактики и укрепления позвоночника при сколиозе

Предлагаемая нами методика направлена на улучшение показателей гибкости и силы у девочек 12-13 лет с левосторонним сколиозом I степени и на укрепление мышечного корсета. В нашем эксперименте одна группа детей (экспериментальная) занималась ЛФК на тренажёре Power Plate 3 раза в неделю по 30 минут, вторая группа (контрольная) занималась ЛФК по 45 минут 3 раза в неделю. Причем отбор детей в контрольную и экспериментальную группы сделан с достаточным техническим и статистическим обоснованием, что позволило обеспечить для проведения основной части эксперимента теоретически и практически равнозначные группы. Для подтверждения равнозначности групп была в Excel составлена программа, позволившая автоматизировать вычислительный процесс основных статистических показателей, таких как среднее арифметическое, стандартное отклонение, дисперсия, разность средних и F-критерий Фишера.

При выборе тестов, оценивающих результаты в группах А и Б, и в (дальнейшем) контрольной (К) и экспериментальной (Э) группах, развивающих гибкость испытуемых девочек, мы использовали упражнения статические, динамические, пассивные и активные.

Упражнения на гибкость сочетали с упражнениями на силу и расслабление. Так как комплексное использование силовых упражнений и упражнений на расслабление не только способствует увеличению силы, растяжимости и эластичности мышц, производящих данное движение, но и повышает прочность мышечно-связочного аппарата.

Для развития силы мы использовали метод статических (изометрических) усилий и динамический метод. При этом последовательно сочетали упражнения двух режимов работы мышц – изометрического и динамического.

Занятия состояли из трех частей: подготовительной, основной и заключительной.

Подготовительная часть состояла из разминки – подготовки мышц к упражнениям основной части.

Основная часть состояла из упражнений, обеспечивающих выработку и тренировку общей и силовой выносливости мышц спины, брюшного пресса и грудной клетки, для создания мышечного корсета. Также включает корректирующие упражнения (симметричные и асимметричные) в сочетании с общеукрепляющими и упражнения на координацию и равновесие. Преимущественные исходные положения – лежа и стоя на четвереньках.

Заключительная часть состояла из упражнений на восстановление.

Задача этих упражнений состояла в том, чтобы увеличить силу и статическую выносливость слабых мышц спины и живота, чтобы можно было в течение долгого времени удерживать позвоночник в прямом положении с приподнятой головой, а также увеличить подвижность позвоночного столба и в целом укрепить организм.

В представленной таблице (таблица 3.15) показаны результаты статистических исследований по пяти тестам, использованных автором работы при проведении опытно-экспериментальных исследований. В качестве результатов представлены для контрольной и экспериментальной групп: средние арифметические значения $\bar{X}_K, \bar{X}_Э$; дисперсии $D_K, D_Э$; полученные t-критерии Стьюдента и критерии табличные $t_{0,05}$ на уровне значимости 5%, а также – общий вывод.

Таблица 3.15 – Таблица результатов преобразующего (сравнительного) эксперимента

Наименование теста	\bar{X}_K	$\bar{X}_Э$	D_K	$D_Э$	t	$t_{0,05}$	Вывод
Плечевой сустав, см	57,15	54,10	21,40	14,31	2,225	2,02	$t > t_{0,05}$
Наклон вперед, см	23,35	19,90	20,98	11,04	2,727	2,02	
Приседание, сек	25,05	29,75	8,79	10,09	4,715	2,02	
Удержание ног под 45°, лежа на спине, сек	35,85	41,10	9,82	20,20	4,177	2,02	
Удержание туловища, лежа на животе, сек	46,65	51,60	12,03	15,62	4,103	2,02	

Примечание: $\nu = n_1 + n_2 - 2 = 20 + 20 - 2 = 38$

Из таблицы следует, что положительный эффект получен при выполнении всех тестов на уровне значимости 5%, о чем свидетельствует соотношение $t > t_{0,05}$.

Таблица 3.16 Данные для построения диаграммы «Эффективности»

Наименование теста	Группа К	Группа Э
Плечевой сустав, см	57,15	54,1
Наклон вперед, см	23,35	19,9
Приседание, сек	25,05	29,75
Удержание ног под угл. 45°, сек	35,85	41,1
Удержание ног лежа на животе, сек	46,65	51,6

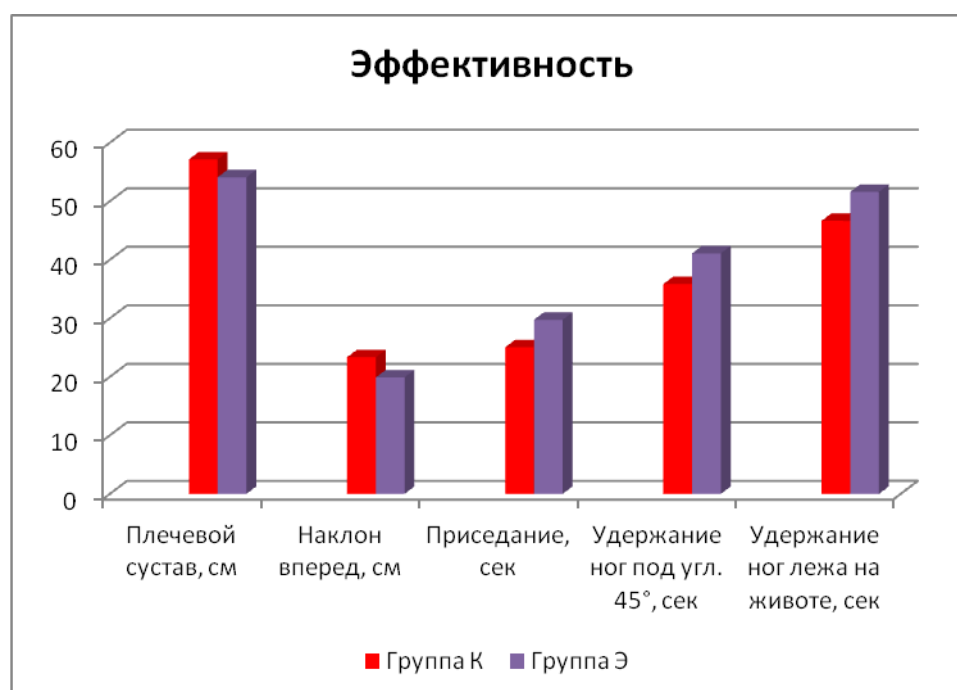


Рисунок 3.2 – Диаграмма к определению эффективности экспериментальной группы

Для тестов «Плечевой сустав» и «Наклон вперед» дисперсия в группе КГ несколько выше, чем в группе ЭГ и это также говорит в пользу положительного эффекта, т.к. в этих тестах меньшее значение величины \bar{X} указывает на более высокий результат.

Анализ полученных данных также **косвенно** показывает, что количество упражнений на развитие подвижности в плечевом суставе и наклонах вперед вполне достаточно. Наилучшие результаты получены при выполнении тестов на приседание, удержание ног и удержание туловища.

Это говорит о том, что количество упражнений с исходным положением лежа на спине и лежа на животе, можно уменьшить.

Выводы к главе III

1. Разработаны комплексы упражнений для укрепления позвоночника и профилактики сколиоза у детей 12-13 лет, включая комплекс лечебной физкультуры для контрольной группы и комплекс упражнений на тренажёре Power Plate для экспериментальной группы.
2. Проведен констатирующий эксперимент. Обосновано с применением физического (таблица «Рост и вес») и метода математической статистики (с использованием F-критерия Фишера) отобран состав и численность контрольной и экспериментальной групп. На уровне значимости $\alpha = 0,05$ с использованием F-критерия Фишера показано, что между двумя группами нет значимого различия. В качестве экспериментальной группы принята группа с несколько худшими показателями.
3. Выполнен преобразующий эксперимент: осуществлена оценка эффективности традиционной и предлагаемой методик. Обработка результатов выполнена по разработанной программе в Excel. Доказана эффективность лечения сколиоза у детей 12-13 лет с помощью разработанной методики на Power Plate на уровне значимости $\alpha = 0,05$.
4. Разработанный комплекс упражнений для восстановления осанки и укрепления мышц спины у детей 12-13 лет, помог улучшить показатели по уровню двигательных способностей, по сравнению со своими сверстниками, занимающимися ЛФК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленная цель – изучение влияния вибрационного тренажёра на опорно-двигательный аппарат у детей 12-13 лет со сколиозом I степени и задачи, соответствующие цели исследования, и направленные на лечение и профилактику сколиоза детей, выполнены.

На основе анализа научной литературы по исследуемой проблеме, нами был разработан комплекс мероприятий по профилактике нарушений осанки у детей 12-13 лет.

Ниже представлены итоги результатов решения поставленных в диссертационном исследовании задач:

1. Анализ литературных источников и проблем, связанных с нарушениями осанки у детей 12-13 лет, а также причин появления и развития сколиоза позволил определить научные предпосылки и практические основания внедрения новой методики для лечения и оздоровления детей, больных сколиозом.
2. Анализ проблемы и обоснование методологических, дидактических предпосылок технологии лечения и профилактики сколиоза и нарушения осанки у детей позволили сформулировать концептуальные положения и спроектировать методику оздоровления детей 12-13 лет.
3. Реализации системы оздоровления детей способствовала разработанная группа методических условий, которая включает авторскую методику вибрационного воздействия для коррекции, лечения и оздоровления детей 12-13 лет, имеющих нарушение осанки, методику лечения сколиоза и методическое обеспечение при использовании тренажёров.
4. Опытно-экспериментальная проверка эффективности разработанной методики вибрационного воздействия для коррекции и лечения детей 12-13 лет, имеющих нарушение осанки, включает в себя констатирующий и

преобразующий эксперимент. Результатами эксперимента явилось следующее:

- выявлены причины появления сколиоза и пути решения лечения, профилактики и оздоровления, отобраны состав и численность контрольной и экспериментальной групп и статистически обосновано, что по двигательным способностям между двумя группами нет значимого различия;
- определены цель и этапы преобразующего эксперимента, позволившие планомерно вести экспериментальные исследования;
- разработана методика тестирования и определения, позволившая использовать при обработке статистических данных шкалу отношений;
- подготовлены тесты для контроля умений и навыков детей на первом и втором этапе эксперимента;
- выполнена всесторонняя обработка результатов тестирования детей на первом этапе и втором этапе преобразующего эксперимента, что позволило считать: а) что выборки в контрольную и экспериментальную группы взяты из нормально распределенных генеральных совокупностей; б) доказана эффективность лечения сколиоза у детей 12-13 лет с помощью разработанной методики на Power Plate на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

5. Разработанный комплекс упражнений для восстановления осанки и укрепления мышц спины у детей 12-13 лет, помог улучшить показатели по уровню двигательных способностей, по сравнению со своими сверстниками, занимающимися ЛФК.

Научно-практическая значимость работы исследования определяется разработанной методикой по использованию комплекса упражнений с помощью вибрационного тренажёра, который улучшает общую физическую подготовку, формирует осанку, укрепляет позвоночник, что способствует более быстрому оздоровлению занимающихся и улучшению их осанки. Область применения разработанной методики может быть в студиях

персональных тренировок и реабилитации больных сколиозом, нарушением осанки и для улучшения общего физического состояния.

Эффективность исследования подтверждена результатами экспериментального исследования. Положительный эффект получен при выполнении всех тестов на уровне значимости 5%, о чем свидетельствует соотношение $t > t_{0,05}$. Научная новизна исследования состоит в том, что использование вибрационных тренажеров в совокупности с разработанной методикой коррекции способствуют устранению нарушения осанки и сколиоза у детей 12-13 лет.

Теоретическая значимость исследования заключается в обобщении и анализе литературы по теме исследования, для выработки подхода занятий с использованием вибрационного тренажера для профилактики сколиоза и укрепления позвоночника детей 12-13 лет.

Исследования могут быть продолжены для лечения и исправления сколиоза у детей старшего возраста и взрослых путем разработки более совершенных методик конструкций.

Таким образом, гипотеза исследования получила экспериментальное подтверждение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абальмасова, Е.А. Лечение врожденных и диспластических деформаций опорно-двигательного аппарата у детей и подростков / Е.А. Абальмасова. – Ташкент: Медицина, 1979. – 271 с.
2. Абальмасова, Е.А. Сколиоз: (этиология, патогенез, семейные случаи, прогнозирование и лечение) / Е.А. Абальмасова, Р.Р. Ходжаев. – Ташкент: Изд-во мед. лит-ры им. Абу Али ибн Сино, 1995. – 200 с.
3. Алексеенко, И.Г. Ортезирование и искусственная коррекция движений позвоночника в комплексе медико-социальной реабилитации больных с идиопатическим сколиозом II-III степени: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.54 / Ирина Геннадьевна Алексеенко. – М., 2005. – 27 с.
4. Ауингерова, Р. Пилатес. Гимнастика для идеального женского здоровья и красоты / Р. Ауингерова, И. Сабонгуй. – М.: Мир и образование, 2016. – 108 с.
5. Ахметжанова, Г.В. Магистерская диссертация по педагогике: учебно-методическое пособие для студентов-магистров педагогических вузов / Г.В. Ахметжанова, И.В. Груздова, И.В. Руденко. – Тольятти: ТГУ, 2011. – 58 с.
6. Балашова, В.Ф. Научно-теоретические основы формирования компетентного специалиста по адаптивной физической культуре: автореф. дис. ... д-ра пед.наук: 13.00.08 / Валентина Федоровна Балашова. – М., 2009. – 53 с.
7. Барсов, М.К. К этиологии и терапии сколиоза / М.К. Барсов. – М.: Академия, 1989. – 234 с.
8. Башкиров, П.Н. Учение о физическом развитии человека / П.Н. Башкиров. – М.: Наука, 1962. – 340 с.
9. Боголюбов, В.М. Техника и методики физиотерапевтических процедур. Справочник под редакцией академика РАМН профессора В.М.Боголюбова. – М.: Медицина, 2002. – 352 с.

10. Бортфельд, С.А. Лечебная физическая культура в детской ортопедической клинике. Под ред. проф. А. Б. Гандельсмана / С.А. Бортфельд, Н.В. Головинская. – Л.: Медицина, 1962. – 432 с.
11. Бубновский, С.М. Природа разумного тела, или как избавиться от остеохондроза / Руководство для тех, кто не хочет стареть / С.М. Бубновский. – М.: ДПК, 1997. – 72 с.
12. Бубновский, С.М. Практическое руководство по кинезитерапии / С.М. Бубновский. – М.: Наука, 2000. – 240 с.
13. Бунак, В.В. Антропометрия / В.В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 368 с.
14. Буше, Ш. Недостаточное упражнение мускулов как причина развития многих болезней / Ш. Буше. – СПб.: Общественная польза, 1886. – 41 с.
15. Волгина, Л.Н. Физическое состояние школьников с нарушениями осанки и его коррекция: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.33 / Волгина Людмила Николаевна. – Киев, 1986. – 24 с.
16. Всемирная организация здравоохранения [Текст]: информ. журнал. – М.: ВОЗ, 2006. – 101 с.
17. Гиниятулин, Н.И. Новые методы и новые технологии оздоровления позвоночника и коррекции осанки [Текст] / Наиль Гиниятулин // Научно-информ. журн. – 2008, февраль – 72 с. – М.: ВИНТИ, 2008 – 75 с. – 6 в год.
18. Горелик, В.В. Система психофизиологических методов оптимизации функционального состояния организма школьников: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.03.01 / Горелик Виктор Владимирович. – М., 2013. – 246 с.
19. ГОСТ 7.1 – 2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 166 с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

20. ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. М.: Стандартинформ, 2008. – 19с.
21. ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ, 2012. – 11с.
22. Губерт, К. Д. Гимнастика и массаж в раннем возрасте [Текст]: пособие для воспитателя / К. Д. Губерт, М. Г. Рысс. – 4-е изд., испр. – М.: Просвещение, 1981. – 127 с.
23. Гэлли, Р.Л. Неотложная ортопедия. Позвоночник: Перевод с англ. / Р.Л. Гэлли, Д.У. Спайт, Р.Р. Симон. – М.: Медицина, 1995. – 432 с.
24. Дамскер, И.С. ЛФК при нарушениях осанки / И.С. Дамскер, С.Мирзоев. – СПб.: ГДОИФК, 1991. – 28 с.
25. Деметриу, М. Эффективность специальных физических упражнений и корригирующей гимнастики при нарушении осанки и сколиоза I - II степени: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04 / Деметриу Мария. – Киев: Киев. гос. ин-т физ. культуры, 1989. – 17 с.
26. Дмитриева, Г.П. Вертебрология. Проблемы. Поиски. Решения / Г.П. Дмитриева, Р.Д. Назарова. – М.: Медицина, 1998. – с. 17-18.
27. Донской, Д.Д. Биомеханика физических упражнений / Д.Д. Донской. – М.: Физкультура и спорт, 1960. – 240 с.
28. Дубогай, А.Д. Исследование содержания двигательных режимов уроков физической культуры, способствующих искривлению нарушений осанки школьников младших классов: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04 / Дубогай Александра Дмитриевна. – Киев: Киев. гос. ин-т физ. культуры, 1978. – 24 с.
29. Евсеев, С.П. Частные методики адаптивной физической культуры / С.П. Евсеев, Л.М. Шипицина. – М.: Советский спорт, 2004. – 465 с.

30. Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина / В.А. Епифанов. – М.: Медицина, 1999. – 304 с.
31. Железняк, Ю.Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Ю.Д. Железняк, П.К. Петров. – М.: Академия, 2001. – 264 с.
32. Иванов, В.С. Основы математической статистики: учебное пособие для ин-тов физ.культ./ Под ред. В.С.Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.
33. Ильясевич, И.А. Стимуляционная электромиография мышц туловища у детей и характеристика эффекта электроимпульсной коррекции искривлений позвоночника: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.13 / Ильясевич Инесса Александровна. – Минск: Ин-т физиологии АН БССР, 1984 – 24 с.
34. Казьмин, А.И. Классификация сколиоза в свете биохимических факторов развития болезни / А.И. Казьмин, И.И. Кон, В.Е. Беленький // Ортопедия, травматология и протезирование. – М.: Медицина, 1978. – № 4. – С. 1.
35. Каптелин, А. Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии / А. Ф. Каптелин. – М.: Медицина, 1986. – 222с.
36. Ключев, М.Е. Состояние двигательного и вестибулярного аппарата у школьников с нарушением осанки: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / М.Е. Ключев. – М, 1969. – 20с.
37. Ключев М.Е. Коррекция нарушений осанки [Текст] : науч.- метод. издание / М.Е. Ключев. – Лиепая: Вингро, 1992. – 95 с.
38. Кон, И.И. Профилактическое лечение идиопатических и диспластических сколиозов у детей и подростков: автореф. дис. ...д-ра мед. наук: 13.00.01 / Израиль Исакович Кон. – М, 1971. – 19с.
39. Котешева, И.К.Оздоровительная методика при сколиозе // Здоровье нации / И.К. Котешева. – М.: Эксмо-Пресс, 2008. – 208 с.
40. Краковяк, Г. М. Воспитание осанки. Гигиенические основы: пособие для учителей и родителей / Г.М. Краковяк. – Л.: Учпедгиз, 1959 – 136 с.

41. Крячко, И.А. Физическое воспитание школьников с отклонениями в состоянии здоровья [Текст] / под ред. И. А. Крячко. – М.: Медицина, 1969. – 188 с.
42. Кузьменко, А.Ф. Методы и средства исследования: методическое пособие. – Тольятти: ТГУ, 2001. – 131 с. ISBN 5-88299-038-6
43. Лесгафт, П.Ф. Избранные труды по анатомии / под ред. проф. Д.А. Жданова. – М.: Медицина, 1968. – 272 с.
44. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П.Матвеев. – М.: ФиС, 1991. – 432 с.
45. Мачинский, В.И. Гимнастика, исправляющая осанку / В.И. Мачинский. – М.: Медгиз, 1960. – 76 с.
46. Мелешко, В. А. Индивидуальные специальные упражнения как средство коррекции сколиозов на уроках в специальных медицинских группах / В.А. Мелешко // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. ЛП междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2015. – № 5 (51). – С. 27-31
47. Мовшович, И.А. Морфологические основы патогенеза и принципов лечения сколиоза / И.А. Мовшович // Актуальные вопросы профилактики и лечения сколиозов у детей. – М.: Медицина, 1984. – С. 9-13.
48. Мошков, В.Н. Активная коррекция деформаций позвоночника и плоскостопия у детей и подростков / В.Н. Мошков. – М.: Медгиз, 1949. – 248 с.
49. Мусалатов, Х.А. Травматология и ортопедия: учебник для студентов медицинских вузов / Х.А. Мусалатов, Г.С. Юмашев. – М.: Медицина, 1995. – 560 с.
50. Назаров, В.Т. Биомеханическая стимуляция: явь и надежды / В.Т. Назаров. – Минск: Польша, 1986. – 96 с.
51. Николайчук, Л.В. Остеохондроз, сколиоз, плоскостопие / Л.В. Николайчук, Э.В. Николайчук. – М.: Книжный Дом, 2004. – 320 с.


52. Новиков А.М. Как работать над диссертацией: Пособие для начинающего педагога-исследователя. – 2-е изд., переаб. И доп. – М.: Издательство ИПК и ПРНО МО, 1996. – 112 с.
53. Петров, В. От осанки к настроению // Спортивные игры. – М.: «ФиС» / «Пресса», 1990 – №12, – С. 30-32.
54. Плаксунова, Э. В. Коррекционное значение средств адаптивной физической культуры в восстановлении двигательной функции у детей с сочетанными нарушениями в развитии: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Эльвира Викторона Плаксунова. – М.: РГБ ОД, 2001. – 188 с.
55. Попов, С.Н. Физическая реабилитация. – Учебник для студентов высших учебных заведений. Под общей редакцией проф. С.Н. Попова. – Ростов н/Дону: Феникс, 2004. – 603 с.
56. Пушкарева, М.Т. Методика занятий оздоровительной физической культурой при профилактике остеохондроза позвоночника у учащихся 11-12 лет общеобразовательных школ: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04 / Мария Трофимовна Пушкарева. – М.: ВНИИФК, 1995. – 166 с.: ил. Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры 61 95-13/477-7
57. Пятин, В.Ф. Научно-медицинское обоснование / под редакцией профессора В.Ф.Пятина. Для тех, кто уже занимается или собирается начать занятия на Power Plate – самом эффективном на сегодняшний день тренажере – для улучшения состояния здоровья и развития физической формы. М., 2011. – 51 с.
58. Рабинович, Б.Е. Осанка и здоровье / Б.Е. Рабинович. – Челябинск: Кн. изд-во, 1962. – 192с.
59. Разумов, А.Н. Физиотерапия: Учебное пособие / А.Н. Разумов, М.А. Хан, Л.А. Кривцова, В.И. Демченко. – Москва – Омск, 2002. – 117 с.
60. Рейзман, А.М. Лечебная гимнастика и массаж при сколиозах / А. М. Рейзман, Ф. И. Багров. – М.: Медицинская литература, 1963. – 139с.

61. Рубцова, А.Д. Лечебная физкультура при расстройствах осанки и сколиозах у школьников / А.Д. Рубцова. – М.: Медицина, 1955. – 199 с.
62. Свинцов, А.П. Остеохондропатия позвоночника и ее семейные проявления: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.22 / Александр Петрович Свинцов. – М., 1980. – 19 с.
63. Сейффарт, Х. Мышцы: жизнь в движении / Х. Сейффарт: пер. с норв. А. Бочарова. – М.: Знание, 1980. – 224 с.
64. Смагина, О.В. Роль социально-гигиенических факторов в формировании нарушений осанки детей дошкольного возраста: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 14.00.07 / Ольга Васильевна Смагина. – М.: [б. и.], 1979. – 19 с.
65. Фонарев, М.И. Справочник по детской лечебной физкультуре / под редакцией канд. мед. наук. – Л.: Медицина, 1983. – 296с.
66. Фарфель, В.С. Движение – развитие, здоровье / В.С. Фарфель. – М.: Физкультура и спорт, 1964. – 47 с.
67. Фищенко, В.Я. Этиология и патогенез сколиоза // Вертебрология - проблемы, поиски, решения / В.Я. Фищенко, Сайед Мухсен. – М., 1998. – с. 63-64.
68. Хамзин, Х.Х. Сохранить осанку – «сберечь здоровье» /Х.Х. Хамзин. – М.: Знание, 1980. – 96 с. – (Народный университет).
69. Хрущев, С. В. Тренеру о юном спортсмене/ С.В. Хрущев, М.М. Круглый. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 157 с.
70. Чаклин, В.Д. Сколиоз и кифозы: (этиология, патогенез, семейные случаи, прогнозирование и лечение) / В.Д. Чаклин, Е.А. Абальмасова. – М.: Медицина, 1973. – 256 с.
71. Юречко, О.В. Лечебная физическая культура в профилактике и коррекции нарушений осанки у детей школьного возраста / Учебное издание / О.В. Юречко. Благовещенск: БГПУ, 2015. – 128 с.
72. Янкелевич, Е. И. Осанка и плоскостопие / Е.И. Янкелевич. – М.: Медгиз, 1956. – 105 с.

73. A Day G, McPhee I, Batch J, H Tomlinson F: Growth rates and the prevalence and progression of scoliosis in short-statured children on Australian growth hormone treatment programmes. 2007, 10.1186/1748-7161-2-3
74. G Aulisa A, Mastantuoni G, Laineri M, Falciglia F, Giordano M, Marzetti E, Guzzanti V: Brace technology thematic series: the progressive action short brace (PASB). 2012, 10.1186/1748-7161-7-6
75. Hagit B: A preliminary report on applying the Schroth method principle after surgical fusion for scoliosis in a 23-year-old female with adolescent idiopathic scoliosis: a case report. 2013, 10.1186/1748-7161-8-S2-O9
76. Patias P, B Grivas T, Kaspiris A, Aggouris C, Drakoutos E: A review of the trunk surface metrics used as Scoliosis and other deformities evaluation indices. 2010, 10.1186/1748-7161-5-12
77. W Morningstar M, Woggon D, Lawrence G: Scoliosis treatment using a combination of manipulative and rehabilitative therapy: a retrospective case series. 2004, 10.1186/1471-2474-5-32

Приложение А
Таблица: "Рост и вес от 0 до 17 лет"
(обязательное)

Приложение Б
Комплекс упражнений ЛФК при одностороннем сколиозе I степени
в грудном отделе

 Возраст	Рост								Вес							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
	3%	10%	25%	50%	75%	90%	97%	3%	10%	25%	50%	75%	90%	97%		
	очень низкий	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий	очень высокий	очень низкий	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий	очень высокий		
новорожденный	46,5	48,0	49,8	51,3	52,3	53,5	55,0	2,7	2,9	3,1	3,4	3,7	3,9	4,2		
1 месяц	49,5	51,2	52,7	54,5	55,6	56,5	57,3	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,4		
2 месяц	52,6	53,8	55,3	57,3	58,2	59,4	60,9	3,9	4,2	4,6	5,1	5,6	6,0	6,4		
3 месяц	55,3	56,5	58,1	60,0	60,9	62,0	63,8	4,5	4,9	5,3	5,8	6,4	7,0	7,3		
4 месяц	57,5	58,7	60,6	62,0	63,1	64,5	66,3	5,1	5,5	6,0	6,5	7,2	7,6	8,1		
5 месяц	59,9	61,1	62,3	64,3	65,6	67,0	68,9	5,6	6,1	6,5	7,1	7,8	8,3	8,8		
6 месяц	61,7	63,0	64,8	66,1	67,7	69,0	71,2	6,1	6,6	7,1	7,6	8,4	9,0	9,4		
7 месяц	63,8	65,1	66,3	68,0	69,8	71,1	73,5	6,6	7,1	7,6	8,2	8,9	9,5	9,9		
8 месяц	65,5	66,8	68,1	70,0	71,3	73,1	75,3	7,1	7,5	8,0	8,6	9,4	10,0	10,5		
9 месяц	67,3	68,2	69,8	71,3	73,2	75,1	78,8	7,5	7,9	8,4	9,1	9,8	10,5	11,0		
10 месяц	68,8	69,1	71,2	73,0	75,1	76,9	78,8	7,9	8,3	8,8	9,5	10,3	10,9	11,4		
11 месяц	70,1	71,3	72,6	74,3	76,2	78,0	80,3	8,2	8,6	9,1	9,8	10,6	11,2	11,8		
1 год	71,2	72,3	74,0	75,5	77,3	79,7	81,7	8,5	8,9	9,4	10,0	10,9	11,6	12,1		
1,5 года	76,9	78,4	79,8	81,7	83,9	85,9	89,4	9,7	10,2	10,7	11,5	12,4	13,0	13,7		
2 года	81,3	83,0	84,5	86,8	89,0	90,8	94,0	10,6	11,0	11,7	12,6	13,5	14,2	15,0		
2,5 года	84,5	87,0	89,0	91,3	93,7	95,5	99,0	11,4	11,9	12,6	13,7	14,6	15,4	16,1		
3 года	88,0	90,0	92,3	96,0	99,8	102,0	104,5	12,1	12,8	13,8	14,8	16,0	16,9	17,7		
3,5 года	90,3	92,6	95,0	99,1	102,5	105,0	107,5	12,7	13,5	14,3	15,6	16,8	17,9	18,8		
4 года	93,2	95,5	98,3	102,0	105,5	108,0	110,6	13,4	14,2	15,1	16,4	17,8	19,4	20,3		
4,5 года	96,0	98,3	101,2	105,1	108,6	111,0	113,6	14,0	14,9	15,9	17,2	18,8	20,3	21,6		
5 лет	98,9	101,5	104,4	108,3	112,0	114,5	117,0	14,8	15,7	16,8	18,3	20,0	21,7	23,4		
5,5 лет	101,8	104,7	107,8	111,5	115,1	118,0	120,6	15,5	16,6	17,7	19,3	21,3	23,2	24,9		
6 лет	105,0	107,7	110,9	115,0	118,7	121,1	123,8	16,3	17,5	18,8	20,4	22,6	24,7	26,7		
6,5 лет	108,0	110,8	113,8	118,2	121,8	124,6	127,2	17,2	18,6	19,9	21,6	23,9	26,3	28,8		
7 лет	111,0	113,6	116,8	121,2	125,0	128,0	130,6	18,0	19,5	21,0	22,9	25,4	28,0	30,8		
8 лет	116,3	119,0	122,1	126,9	130,8	134,5	137,0	20,0	21,5	23,3	25,5	28,3	31,4	35,5		
9 лет	121,5	124,7	125,6	133,4	136,3	140,3	143,0	21,9	23,5	25,6	28,1	31,5	35,1	39,1		
10 лет	126,3	129,4	133,0	137,8	142,0	146,7	149,2	23,9	25,6	28,2	31,4	35,1	39,7	44,7		
11 лет	131,3	134,5	138,5	143,2	148,3	152,9	156,2	26,0	28,0	31,0	34,9	39,9	44,9	51,5		
12 лет	136,2	140,0	143,6	149,2	154,5	159,5	163,5	28,2	30,7	34,4	38,8	45,1	50,6	58,7		
13 лет	141,8	145,7	149,8	154,8	160,6	166,0	170,7	30,9	33,8	38,0	43,4	50,6	56,8	66,0		
14 лет	148,3	152,3	156,2	161,2	167,7	172,0	176,7	34,3	38,0	42,8	48,8	56,6	63,4	73,2		
15 лет	154,6	158,6	162,5	166,8	173,5	177,6	181,6	38,7	43,0	48,3	54,8	62,8	70,0	80,1		
16 лет	158,8	163,2	166,8	173,3	177,8	182,0	186,3	44,0	48,3	54,0	61,0	69,6	76,5	84,7		
17 лет	162,8	166,6	171,6	177,3	181,6	186,0	188,5	49,3	54,6	59,8	66,3	74,0	80,1	87,8		

(информационное)			
№	Содержание	Дозировка	Методические рекомендации
Подготовительная часть (15 минут)			
1	Ходьба на носках	30 сек.	Следить за осанкой.
2	Ходьба на пятках	30 сек.	Те же
3	Ходьба на внешней стороне стопы	30 сек.	Те же
4	Ходьба в полуприседе	30 сек.	Для проверки использовать зеркало.
5	Ходьба в полном приседе	30 сек.	Дыхание глубокое.
<i>Общие развивающие упражнения</i>			
1	И.п. – ноги на ширине плеч, наклоны головы 1 – вперед, 2 – вправо, 3 – влево.	12 раз	Следить за осанкой.
2	И.п. – основная стойка, 1 – поднять плечи, 2 – опустить плечи.	12 раз	Туловище прямо.
3	И.п. – ноги на ширине плеч, разноименные махи руками.	16 раз	Те же
4	И.п. – ноги на ширине плеч, одновременные махи руками.	16 раз	Туловище прямо. Руки прямые.
5	И.п. – ноги на ширине плеч, наклон туловища вперед, руки в стороны «мельница».	10 раз	Руки прямые.
6	И.п. – основная стойка, руки на поясе, наклоны туловища вперед, назад, вправо, влево.	18 раз	Туловище прямо.
7	И.п. – ноги на ширине плеч, руки на поясе, повороты туловища на 2 счета.	16 раз	Те же
8	И.п. – ноги на ширине плеч, наклон туловища вперед на 1 – к правой ноге, 2 – к середине, 3 – к левой.	16 раз	Руки на пояс.
9	И.п. – ноги вместе, приседания.	15 раз	Спина прямая. Колени не выходят за носки.
10	И.п. – присед на правой ноге, перекаты.	16 раз	Не заваливаться вперед. Колено над стопой.
11	И.п. – в упоре присев на правой ноге, левая сзади. Смена ног.	16 раз	Колено над стопой. Руки на пояс. Сохранять равновесие.
12	И.п. – основная стойка, 1 – мах правой ногой с хлопком под коленом, 2 – мах левой с хлопком под коленом.	16 раз	Не наклоняться вперед. Маховая нога расслаблена.
13	И.п. – основная стойка, 1 – ноги врозь, руки вверх, хлопок над головой.	16 раз	Руки прямые.

Основная часть (20 минут)			
1	Стульчик И.п.– стопы на ширине плеч, спина прижата к стене. Колени согнуты под углом 90.	30 сек.	Дыхание ритмичное.
2	Пресс И.п. – лежа на спине, ноги согнуты в коленях, таз подкрутить, оторвать лопатки от пола.	30 сек.	Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
3	Рыбка И.п. – лежа на животе. Вытянутыми руками потянуться назад, по направлению к согнутым в коленях ногам.	30 сек.	Руки прямые. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
4	Боковая планка И.п. – опора на левую руку, ноги прямые.	30 сек.	Поднять таз вверх, удерживать статично. Дыхание ритмичное.
5	Баланс И.п. – на четвереньках: одновременно поднять левую руку и правую ногу. Поменять руку и ногу.	30 сек. на каждую сторону	Спина прямая. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
6	Мостик И.п. – лежа на спине, колени согнуть, стопы на ширине бедер. Оторвать таз от пола.	30 сек.	Лопатки прижаты к полу. Таз подкрутить. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
7	Ножницы И.п. – лёжа на спине, приподнять ноги над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступить к выполнению движений имитирующих работу ножниц.	30 сек.	Упражнение делать в горизонтальной плоскости. Ноги прямые. Дыхание произвольное.
8	Планка с предплечья И.п. – локти на ширине плеч. Ноги прямые.	30 сек.	Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
9	Велосипед И.п. – лежа на спине, колени согнуты 90. По очереди выпрямлять ноги вперед и опускать.	30 сек.	Дыхание: ногу выпрямили – вдох, согнули – выдох.
10	И.п. – лежа на животе: поочередное поднятие ног.	30 сек.	Ноги прямые. Дыхание: и.п. – вдох, нога наверх – выдох.
11	И.п. – лежа на спине: поочередное поднятие прямых ног.	30 сек.	Ноги прямые. Дыхание: и.п. – вдох, нога наверх – выдох.
12	И.п. – лежа на животе: одновременное поднятие ног.	30 сек.	Ноги прямые. Дыхание: и.п. – вдох, ноги наверх – выдох.
13	Ножницы И.п. – лёжа на спине, приподнять ноги	30 сек.	Ноги прямые. Дыхание ритмичное.

	над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступите к выполнению движений имитирующих работу ножниц. Упражнение делать в вертикальной плоскости.		
14	Планка с прямых рук И.п. – ладони на ширине плеч, стопы на ширине плеч.	30 сек.	Ноги и руки прямые. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
15	И.п. – лежа на спине, руки за головой. 1 – поднять ноги, 2 – развести в стороны, 3-6 удерживать в таком положении, 7 – соединить ноги, 8 - опустить.	6-8 раз	Плечи и локти прижаты к полу, угол подъема небольшой. Дыхание произвольное.
16	Лодочка И.п. – лежа на животе: одновременно поднять верхнюю часть туловища и ноги.	30 сек.	Ноги прямые. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
17	И.п. – лежа на боку, на стороне грудного сколиоза. Поочередно двигаем прямыми ногами вперед и назад.	10-12 раз	Упражнение напоминает "ножницы". Ноги прямые, не должны касаться пола. Дыхание произвольное.
18	Кошечка И.п. – на четвереньках: 1 – 2 – «Кошечка ласковая» (прогнуться в грудном и поясничном отделах позвоночника, голову поднять); 3 – 4 – «Кошечка сердитая» (согнув грудной и поясничный отдел позвоночника, голову опустить).	1 мин.	Дыхание: и.п. – вдох, прогнуться – выдох.
	Упражнения на растяжку (для восстановления дыхания)		
19	И.п. – на четвереньках, рука на ребро ладони, округлиться. Поменять руку.	30 сек. на каждую руку	Расслабить шею. Дыхание произвольное. Удлинять руку.
20	И.п. – сидя на полу, одна нога вперед, вторая под себя. Боковой наклон к ноге. Поменять ногу.	30 сек. на каждую сторону	Расслабить шею. Дыхание произвольное.
21	Наклон вперед И.п. – сидя на полу, ноги прямые.	30 сек.	Спина прямая. Дыхание произвольное.
22	И.п. – ноги по-турецки, руки за голову, локти разведены. 1 – округляемся, тянем локти к коврику,	30 сек.	Дыхание: и.п. – вдох, 1 – выдох.

	2 – выпрямляемся, локти разводить в стороны.		
23	Диафрагмальное дыхание.	1 мин.	Поднять руки вверх, потянуться, глубоко вдохнуть, опустить руки, ВЫДОХ.
	Заключительная часть (5 минут)		
1	Ходьба на носках	30 сек.	Следить за осанкой.
2	Ходьба на пятках	30 сек.	Те же
3	Ходьба в полуприседе	30 сек.	Для проверки использовать зеркало.
4	Ходьба в полном приседе	30 сек.	Руки на пояс.
5	Дыхательные упражнения. И.п. – ноги на ширине плеч, руки в стороны. 1 – встать на носочки – вдох; 2 – И.п. – выдох.	2 мин.	Руки прямые. Вдох через нос, выдох через рот.
6	Дыхательные упражнения. И.п. – ноги на ширине плеч, руки в замке на груди. 1 – вдох, 2 – наклон туловища вперед – руки в замке; 3 – потянуться вперед за руками; 4 – И.п. – выдох.	1 мин.	Прогнуться в спине, ноги прямые.

Приложение Б
Комплекс упражнений на тренажере Power Plate при левостороннем сколиозе I степени

в грудном отделе
(информационное)

№	Содержание	Дозировка	Методические рекомендации
	Подготовительная часть (3,5 – 4 минуты)		
	<ul style="list-style-type: none"> • параметры: 30Гц, 30с, режим «Low» • дыхание: медленный глубокий вдох, выдох 		
1	И.п.– стоя на платформе, стопы на ширине бедер, колени полусогнуты.	30 сек.	Спина прямая. Пресс втянут.
2	И.п.– стоя на платформе, ноги на ширине плеч. Наклон вперед.	30 сек.	Ноги прямые. Шею расслабить.
3	Выпад вперед на каждую ногу.	30 сек. на каждую ногу	Плечи не поднимать. Пресс втянут.
4	Растяжка подколенного сухожилия.	30 сек. на каждую ногу	Шея, плечи расслаблены.
	Основная часть (18 -20 минут)		
1	Стульчик И.п. – стоя на платформе, стопы на ширине плеч, спина прижата к стене. Колени согнуты под углом 90.	30 сек.	Дыхание ритмичное.
2	Пресс И.п. – сидя на платформе, ноги на степ, согнутые в коленях.	30 сек.	Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
3	Отжимание только на правую руку Исходное положение – правая рука на платформе, левая опирается на степ.	30 сек.	Те же
4	Рыбка И.п. – лежа на животе. Вытянутыми руками потянуться назад, по направлению к согнутым в коленях ногам.	30 сек.	Руки прямые. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
5	Боковая планка на правую руку И.п. – правое предплечье на платформе, опора на правое предплечье, ноги прямые.	30 сек.	Поднять таз вверх, удерживать статично. Дыхание ритмичное.
6	Баланс И.п. – на четвереньках на платформе: одновременно поднять левую руку и правую ногу. Поменять руку и ногу.	30 сек. на каждую сторону	Спина прямая. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.

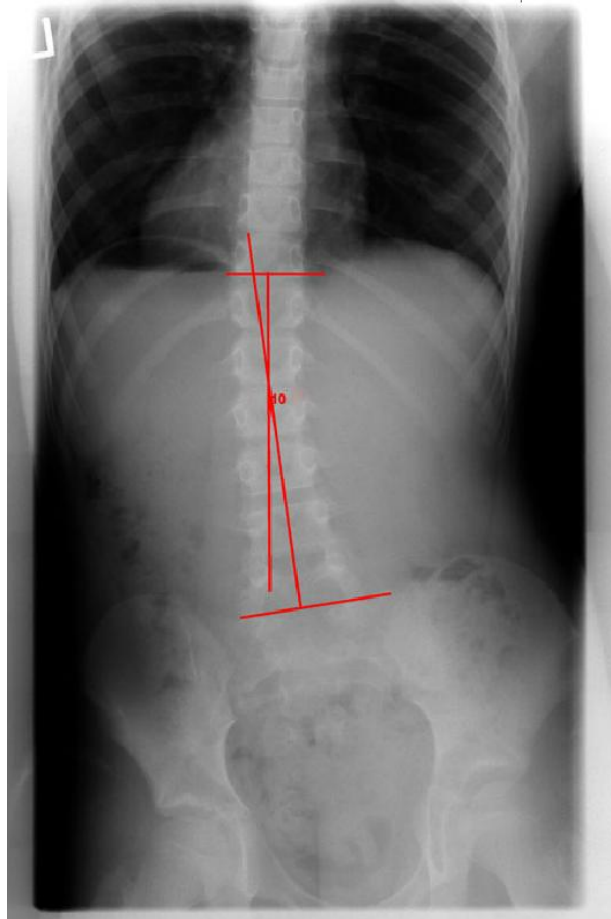
7	Мостик И.п. – лежа на спине, колени согнуть, стопы на ширине бедер. Оторвать таз от степа.	30 сек.	Лопатки прижаты к степу. Таз подкрутить. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
8	Ножницы И.п. – лёжа на спине, приподнять ноги над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступить к выполнению движений имитирующих работу ножниц.	30 сек.	Упражнение делать в горизонтальной плоскости. Ноги прямые. Дыхание произвольное.
9	Планка с предплечья И.п. – локти на платформе на ширине плеч. Ноги прямые.	30 сек.	Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
10	Велосипед И.п. – лежа на спине, колени согнуты 90. По очереди выпрямлять ноги вперед и опускать.	30 сек.	Дыхание: ногу выпрямили – вдох, согнули – выдох.
11	И.п. – лежа животом на степе, ноги на платформе: поочередное поднимание ног.	30 сек.	Ноги прямые. Дыхание: и.п. – вдох, нога наверх – выдох.
12	И.п. – лежа на спине, крестец на платформе: поочередное поднимание прямых ног.	30 сек.	Ноги прямые. Дыхание: и.п. – вдох, нога наверх – выдох.
13	И.п. – лежа животом на степе: одновременное поднимание ног.		Ноги прямые. Дыхание: и.п. – вдох, ноги наверх – выдох.
14	Ножницы И.п. – лёжа на спине, крестец на платформе, приподнять ноги над полом (примерно на 30-40 градусов) и приступите к выполнению движений имитирующих работу ножниц. Упражнение делать в вертикальной плоскости.	30 сек.	Ноги прямые. Дыхание ритмичное.
15	Планка с прямых рук И.п. – ладони на платформе на ширине плеч, ноги на полу, стопы на ширине плеч.	30 сек.	Ноги и руки прямые. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
16	И.п. – лежа на спине, крестец на платформе. 1 – поднять ноги, 2 – развести в стороны, 3-6 удерживать в таком положении, 7 – соединить ноги, 8 – опустить.	6-8 раз	Плечи прижаты к степу, угол подъема небольшой. Дыхание произвольное.
17	Лодочка И.п. – лежа животом на степе, ноги прямые на платформе: одновременно поднять верхнюю часть туловища и ноги.	30 сек.	Ноги прямые. Удерживать статично. Дыхание ритмичное.
18	И.п. – лежа на боку, на стороне грудного сколиоза. Поочередно двигаем прямыми	10-12 раз	Упражнение напоминает "ножницы". Ноги прямые,

	ногами вперед и назад.		не должны касаться платформы. Дыхание произвольное.
19	Кошечка И.п. – на четвереньках на платформе: 1 – 2 – «Кошечка ласковая» (прогнуться в грудном и поясничном отделах позвоночника, голову поднять); 3 – 4 – «Кошечка сердитая» (согнув грудной и поясничный отдел позвоночника, голову опустить).	1 мин.	Дыхание: и.п. – вдох, прогнуться – выдох.
	Упражнения на растяжку (для восстановления дыхания):		
	<ul style="list-style-type: none"> • параметры: 30Гц, 30с, режим «Low» • дыхание: медленный глубокий вдох, выдох 		
20	И.п. – колени на коврик, рука на ребро ладони на платформу. Поменять руку.	30 сек. на каждую руку	Расслабить шею.
21	И.п. – садимся на степ, одна нога на платформу. Боковой наклон к ноге. Поменять ногу.	30 сек. на каждую сторону	Тянуться к носку на выдохе.
22	Наклон вперед И.п. – садимся на платформу, ноги прямые на степ. Наклон вперед.	30 сек.	Спина прямая. Шею, плечи расслабить.
23	И.п. – садимся на платформу, ноги по-турецки, руки за голову, локти разведены. 1 – округляемся, тянем локти к коврику, 2 – и.п.	30 сек.	Дыхание: и.п. – вдох, 1 – выдох.
	Заключительная часть (4 минуты)		
	<ul style="list-style-type: none"> • параметры: 40Гц, 60с, режим «Low» • дыхание: спокойное равномерное 		
1	Массаж заднего бедра. Поставить степ перед платформой. И.п. – лежа на спине так, чтобы заднее бедро находилось на платформе.	60 сек.	Расслабить ноги.
2	Массаж переднего бедра. Поставить степ перед платформой. И.п. – лежа на животе так, чтобы переднее бедро находилось на платформе.	60 сек.	Те же
3	Расслабление спины. И.п. – сидя спиной к платформе на полу, обернуть коврик вокруг спины. Касаться тренажера преимущественно левой стороной/И.п. – сидя на подушке на тренажере, ноги на полу, опустить верхнюю часть корпуса вниз.	60 сек.	Расслабить шею, плечи, спину.

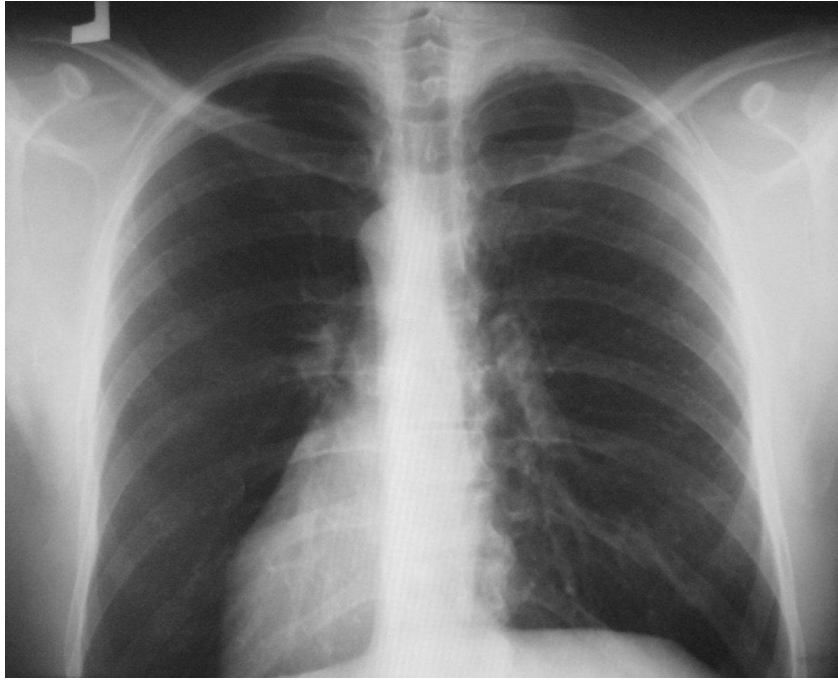
4	Массаж икроножных мышц. И.п. – лежа на спине так, чтобы икры находились на платформе.	60 сек.	Максимально расслабить всё тело.
---	---	---------	----------------------------------

Приложение В

Снимок левостороннего сколиоза I степени в грудном отделе до и после занятий на тренажёре Power Plate (информационное)
До 10°



После 0°



Снимок левостороннего сколиоза I степени в грудном отделе до и после занятий ЛФК

до 10°

после 4°

